

**Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap**

Institutionen för biomedicin och veterinär  
folkhälsovetenskap

# **Geografiska kontaktmönster**

En kartläggning av yrkesmässiga kontakter mellan  
svenska djurbesättningar

*Emelie Olofsson*

*Uppsala  
2014*

*Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2014:25*



# Geografiska kontaktmönster

En kartläggning av yrkesmässiga kontakter mellan svenska djurbesättningar

## Patterns of farm visits among professionals

*Emelie Olofsson*

**Handledare:** *Susanna Sternberg Lewerin, institutionen för BVF*

**Biträdande handledare:** *Maria Nöremark, SVA*

**Examinator:** *Ivar Vågsholm, institutionen för BVF*

*Examensarbete i veterinärmedicin*

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** *Avancerad nivå, A2E*

**Kurskod:** EX0751

**Utgivningsort:** *Uppsala*

**Utgivningsår:** 2014

**Delnummer i serie:** *Examensarbete 2014:25*

**ISSN:** 1652-8697

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** *geografiska kontaktmönster, indirekt smittspridning, direkt smittspridning, smittspårning, yrkesmässiga gårdsbesök, produktionsdjur, GIS, biosäkerhet*

**Key words:** *patterns of farm visits, indirect transmission, direct transmission, outbreak investigations, farm visiting professionals, livestock, GIS, biosecurity*



## **SAMMANFATTNING**

Studien har kartlagt det geografiska resemönstret hos yrkespersoner som besöker svenska gårdar. Yrkena veterinär, mjölkbilschaufför, livdjurstransportör, husdjurstekniker och reparatör har ingått.

Att kartlägga resemönster har applikationer vid utbrott av smittsamma djursjukdomar, spridning av endemiska smittsamma djursjukdomar, vid skapandet av modeller över spridningen och bekämpningen av sjukdomar samt vid förebyggande arbete.

Yrkesgrupperna som kartlagts utgör en risk för spridningen av smittsamma djursjukdomar framförallt indirekt, men livdjurstransportörer kan även bidra till direkt smittspridning.

Resultaten visade att resemönster varierar mellan yrkesområden och mellan geografiska områden. Inom vissa yrkeskategorier och inom vissa områden, som mjölkbilschaufförer, Södermanland och Västergötland, kan ett stort antal gårdar besökas per vecka. Inom andra områden, exempelvis Västerbotten, kan en stor yta täckas på en vecka. Vissa yrkeskategorier, såsom livdjurstransportörer, har ett mycket varierande resemönster och kan särskilda veckor röra sig över mycket stora ytor.

Det här är viktigt att beakta vid konfirmerade eller misstänkta utbrott av smittsamma sjukdomar, särskilt vid exempelvis zonläggning, och vid smittspårning.

Det förekom svårigheter att få fram tillräckligt många och tillförlitliga register inom studiens tidsram. Ett förslag är att i framtiden förbättra de register som finns för yrkesverksamma personer som besöker gårdar.

Då ett begränsat antal deltagande utgjorde grunden för resultaten i den här pilotstudien är det begränsat hur långtgående slutsatser man kan dra. Ytterligare studier täckande fler yrkeskategorier, deltagande och geografiska områden föreslås för framtiden.

## **SUMMARY**

This study has mapped out and analysed the geographical patterns of professionals visiting Swedish farms. The professions studied are veterinarians, milk truck drivers, livestock hauliers, artificial insemination technicians and repairmen.

The applications of mapping out geographical patterns are many. They can be used during infectious animal disease outbreaks, during the spread of endemic infectious animal diseases, when creating models of the spread of diseases and of the disease control work, and in preventive medicine.

The professions included in the study constitute a risk for the spread of infectious animal diseases mainly through indirect transmission; however livestock hauliers may also contribute to direct transmission of diseases.

Results showed variance and differences in travel patterns, both in professions and in geographical areas. Within certain professions and certain geographical areas, such as milk truck drivers, Södermanland and Västergötland, a large number of farms can be visited in a week. In other geographical areas, such as Västerbotten, a large area can be covered in a week. Some professions, for example livestock hauliers, have a varying geographical pattern and can occasionally travel over a strikingly large area.

This is important to consider in confirmed or suspected outbreaks of infectious diseases, especially when for example making decisions about surveillance zones or carrying out outbreak investigations.

Within the time of the study there were difficulties obtaining a sufficient amount of records. There were also difficulties obtaining reliable records. In the future it is recommended to improve upon the existing records maintained by professionals visiting farms.

The conclusions drawn from this pilot study are limited, due to the small number of participants. Further studies covering a greater amount of professions, participants and geographical areas are recommended.

## INNEHÅLL

Inledning .....	1
Bakgrund .....	1
Problemställning .....	1
Avgränsning .....	1
Mål .....	1
Syfte .....	2
Litteraturoversikt .....	3
Infection through the farm gate .....	3
Gårdar i Sverige .....	3
Smittspridning .....	4
Kontaktnät .....	7
Biosäkerhet .....	7
Vad är en epizooti? .....	9
Zonläggning .....	11
Material och metoder .....	12
Resultat .....	14
Veterinärer .....	15
Mejeriföretag .....	19
Livdjurstransportörer .....	24
Husdjurstekniker .....	28
Reparatörer .....	30
Sammanfattning .....	32
Diskussion .....	34
Resultat .....	34
Framtiden .....	37
Felkällor .....	38
Konklusion .....	39
Tack .....	40
Referenser .....	41

## **INLEDNING**

### **Bakgrund**

#### ***Smittsamma sjukdomar***

Människor har känt till smittsamma sjukdomar bland våra produktionsdjur sedan lång tid tillbaka, och har länge tillämpat metoder såsom isolering för att bekämpa utbrott (Dyrendal, 1996). Bland produktionsdjuren i Sverige finns flera endemiska smittsamma sjukdomar, såsom infektioner med bovint respiratoriskt syncytialvirus (BRSV), coronavirusinfektioner (BCoV) och mykoplasmainfektioner, som till exempel Swine enzootic pneumonia (SEP). Vi har även haft utbrott av ett antal epizootiska sjukdomar, som Bluetongue (2008), porcine respiratory and reproductive syndrome (PRRS) (2007) och mjältbrand (senast 2013) (Beskow et al, 2001; Carlsson et al, 2009; Ohlson, 2010; Statens jordbruksverk, 2013; Sternberg Lewerin et al, 2010). Andra epizootier som vi inte vill få in i landet är till exempel mul- och klövsjuka och afrikansk svinpest.

Anledningarna till att smittsamma sjukdomar bekämpas är många. De påverkar inte bara djuren och deras välfärd utan har även ekonomiska konsekvenser för djurägare. Att kontrollera sjukdomar minskar även användandet av antibiotika, något som gynnar människor och djur. Att bekämpa zoonoser är även något som gynnar humanhälsan.

Sjukdomar kan spridas direkt, till exempel via djurförflyttningar, och indirekt, genom exempelvis verktyg och fordon (Bouma et al, 2003; Févre et al, 2006; Muroga et al, 2013; Wee et al, 2008).

### **Problemställning**

Då det saknas samlad information ur besökarnas perspektiv om yrkesmänniskor och deras besök på svenska gårdar, såsom uppmärksammats i Maria Nöremark's avhandling från 2010, skrivs detta examensarbete i syfte att kartlägga yrkesverksamma personer inom produktionsdjursbranschen och deras gårdsbesök. En hypotes om att det geografiska kontaktmönstret kommer att skiljas åt mellan olika delar av landet finns, med storleksskillnader i kontaktområdet.

### **Avgränsning**

I denna studie har rörelsemönstret hos yrkesverksamma personer inom produktionsdjursbranschen studerats. Även andra sorters besökare har potentialen att sprida smitta men är ej med i denna studie. Icke yrkesverksamma besökare besöker till exempel ej rutinmässigt flera gårdar efter varandra.

### **Mål**

Målet är att kartlägga personer som i sitt yrke besöker gårdar, i denna studie veterinärer, reparatörer, livdjurstranportörer, skadedjursbekämpare samt mjölkbilchaufförer, och deras besök av gårdar under ett år, på olika platser i landet. Mönstren ska sedan jämföras och analyseras med spatial analys med hjälp av GIS (geografiskt informationssystem).



## **Syfte**

Studien fungerar som en pilotstudie där syftet är att kunna applicera resultaten vid utbrott av epizootisjukdomar i Sverige, vid spridning av svenska endemiska produktionsdjursjukdomar samt att kunna använda arbetet vid andra studier runt smittspridning i Sverige samt vid skapandet av modeller runt smittspridning och sjukdomsbekämpning. Resultaten kan även komma att kunna användas förebyggande i arbetet runt smittspridning samt i kontakten med djurägare och yrkesverksamma inom branschen.

## LITTERATURÖVERSIKT

### Infection through the farm gate

År 2010 publicerade Maria Nöremark sin avhandling *Infection Through the Farm Gate – Studies on Movements of Livestock and On-Farm Biosecurity*, en del av ett större projekt vars långsiktiga mål är att kunna skapa modeller för att utforska smittspridning och vad som krävs för att kunna kontrollera smittsamma sjukdomar. Fyra studier ingick i avhandlingen vars syfte var att undersöka kontakter mellan svenska klövdjursbesättningar, dels genom att undersöka förflyttningar av djur och dels genom att undersöka smittskydd på svenska gårdar (Nöremark, 2010).

Avhandlingen visade att flertalet djurförflyttningar sker inom ett område av 100 km, men djur kunde förflyttas så långt som 1200 km, något som pekar på vikten av ”total standstill” vid utbrott av vissa smittsamma sjukdomar i Sverige. Det observerades att mängden direkta kontakter genom djurförflyttningar varierade mellan svenska gårdar, från inga alls till hundratal (Nöremark et al, 2009a).

Avhandlingen visade även att svenska besättningsars biosäkerhet varierade kraftigt, med generellt högre biosäkerhet på större besättningar och besättningar med grisar. Minst bekymrade över/ovetande om biosäkerhet var ägare av hobbybesättningar och ägare av får och getter och kor. En avsaknad av fasta rutiner, såsom att erbjuda besökare besökskläder, för att förhindra introduktion av smittämnen, var utbredd bland svenska bönder. I studien framkom även att nästan hälften av de bönder som köpte in levande djur ej tillämpade karantän. Enligt författaren tydde detta på bristande kunskap bland svenska lantbrukare om smittsamma sjukdomar och hur de ska förhindras. Bland besökare på gårdarna var veterinärer och husdjurstekniker professionerna med de bästa rutinerna kring biosäkerhet som undersöktes och livdjurstransportörer och försäljare de sämsta (Nöremark et al, 2010).

Nöremark (2009b) undersökte genom en enkät kännedomen om 2007 års utbrott av PRRS bland svenska grisbönder. Studien visade att bönder med större besättningar i allmänhet var mer medvetna om utbrottet och smittskydd på gårdsnivå än grisbönder med mindre besättningar. Bönder med hobbybesättningar var enligt studiens resultat svårare att nå med information och de var mindre medvetna om smittläget runt omkring dem.

Vid avhandlingsarbetets slut identifierades flera områden med behov av vidare forskning. Ett av dessa var en kartläggning av yrkesverksamma inom produktionsdjursbranschen och deras rörelser mellan gårdar. Då yrkesmänniskor ofta besöker flera gårdar dagligen och har varierande biosäkerhetsrutiner kan de utgöra en risk för spridning av smitta genom indirekt smittspridning. Genom att analysera deras rörelser kan viktig data erhållas som kan ytterligare ligga till grund för vidare forskning och modeller runt smittskydd, samt användas vid förebyggande arbete.

### Gårdar i Sverige

Inom mjölkproduktion går Sverige mot en produktion med färre gårdar med större besättningar. Trots detta sjunker det faktiska antalet mjölkkor stadigt från år till år, med

undantag för 2011 till 2012, då antalet mjölkkor ökade något. På fårsidan däremot har antalet företag och antalet djur ökat de senaste åren, med undantag för 2011 till 2012, då antalet får minskade något (SCB, 2013).

Enligt Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 2013) fanns det i Sverige år 2012 19561 företag med nötkreatur, 9263 företag med får, 1318 företag med svin och ett okänt antal företag med getter (ca 5500 getter totalt 2003). Dessa företag är inte jämnt spridda över landet utan framför allt koncentrerade söderut i landet, där de flesta gårdar med registrerade nötkreatur fanns i Västra Götalands län, med 3538 gårdar, följt av Skåne län med 2456 gårdar. Länet med lägst antal gårdar med nötkreatur var 2012 Norrbottens län. Även grisproduktionen är koncentrerad i söder med flest antal gårdar med registrerade slaktsvin, 370 stycken, i Skåne län. Flest gårdar med får fanns i Västra Götalands län.

I årsboken redovisas också att, om man delar in Sverige i produktionsområden, den största delen av alla besättningar med produktionsdjur är koncentrerad i området Götalands skogsbygder, det vill säga i Östergötlands län, Jönköpings län, Kronobergs län, Kalmar län, Blekinge län, F.d. Kristianstads län, F.d. Malmöhus län, Hallands län, F.d. Älvsborgs län, F.d. Skaraborgs län och i F.d. Göteborgs och Bohus län. Lägst antal besättningar med produktionsdjur fanns 2012 i Övre Norrland, det vill säga Västerbottens län, Norrbottens län, Dalarnas län och Jämtlands län.

Skillnaden i gårdsdensitet över landet kan spela en roll vid all smittspridning. Man har visat att den lokala spridningen kan ha stor effekt på den totala smittspridningen. Muroga et al visade i sin studie från 2013 att lokal spridning, troligtvis genom aerosol och kontamination av gårdsnära områden, spelade en stor roll i utspridningen av mul- och klövsjuka under utbrottet i Japan 2011. De postulerar att den extremt höga densiteten av nöt- och svinbesättningar i området för utbrottet kan ha spelat en roll i spridningen till närliggande områden. Även andra studier har visat att gårdar lokaliserade nära indexfall av mul- och klövsjuka löper högst risk att drabbas av utbrott (Bates et al, 2001; Ferguson et al, 2001; Wee et al, 2008). Frössling visade att densiteten av nötbесättningar i Sverige var associerat med BRSV och coronaviruspositiva nötbесättningar (Frössling et al, 2012).

## **Smittspridning**

Det är ett välkänt faktum att sjukdomar kan spridas på en rad olika sätt. Man pratar om direkt och indirekt smittspridning, där direkt smittspridning avser en smitta som går direkt från djur till djur och där indirekt smittspridning har en eller flera ”mellanhänder”.

### ***Indirekt smittspridning***

Man har länge känt till att smitta kan spridas indirekt genom till exempel fordon, gemensamma verktyg och människor. Moderna studier som uppmärksammat detta är till exempel Bouma et al (2003), Wee et al (2008) och Muroga et al (2013) som alla undersökt utbrott av mul- och klövsjuka. Mul- och klövsjuka är en sjukdom som även kan spridas med vinden, något som noggrant kartlades 2003 av Mikkelsen et al.

Indirekt kan smitta även spridas med hjälp av till exempel vektorer, exempelvis sprids Bluetongue med *Culicoides* och Leishmanios med *Phlebotomus* (Gubler, 2009). Sjukdomar såsom afrikansk svinpest kan också spridas indirekt genom smittförande köttprodukter (OIE, 2009a). Även vilda djur kan sprida smittor (Daszak et al, 2000).

Exempel på för Sverige endemiska sjukdomar som i studier tycks smitta indirekt är infektion med BRSV och BCoV (Hägglund et al, 2006; Ohlson, 2010).

Traditionellt anses direkt smittspridning vara den viktigaste smittvägen men även indirekt smittspridning kan utgöra en viktig smittväg vid utbrott. När det nederländska utbrottet av mul- och klövsjuka 2001 analyserades såg Bouma et al (2003) att fler gårdar hade smittats av människokontakter än direkt via livdjur. Detta kan dock vara missvisande, det största antalet gårdar i studien hade smittats genom okända smittvägar, endast till 8 av 26 fall kunde en specifik smittväg kopplas. Dessutom sattes kontrollåtgärder i enlighet med EU-lagstiftning in efter att det första fallet diagnosticerats. Förbudet mot djurförflyttningar kan ha gjort indirekt smittspridning oproportionerligt viktig i detta fall.

I många fall kan indirekt smittspridning vara mindre uppenbar än den direkta eftersom man måste tänka ett ytterligare led. Det kan göra att den förbises. Indirekta kontakter förekommer dock frekvent. I en svensk studie från 2013 kartlades besökare på gårdar och det framkom att i genomsnitt 0,3 yrkesverksamma människor besöker en gård per dag. Antalet förefaller öka med besättningens storlek och är som störst över sommarmånaderna (Nöremark et al, 2013).

### ***Direkt smittspridning***

Nästan alla smittsamma djursjukdomar smittar via direktkontakt. Några exempel är afrikansk svinpest, får- och getkoppor, peste des petits ruminants, mul- och klövsjuka och PRRS (OIE, 2008; OIE, 2009b; OIE, 2009c, OIE, 2009d). Infektioner med BCoV och BRSV är exempel på svenska endemiska sjukdomar som kan spridas även genom direktkontakt (Ohlson, 2010; Valarcher och Taylor, 2007). Ofta är smittspridning genom direktkontakt den mest effektiva, såsom exempelvis demonstrerat i studien utförd av Wills et al (1997) där spridningen av PRRS undersöktes. Resultaten visade att direktkontakt var den mest effektiva smittvägen, men viruset kunde även spridas i viss mån genom indirekt kontakt och mellan djur i angränsade boxar utan direkt kontakt.

Förflyttningen av sjuka djur är ofta den viktigaste smittvägen vid ett utbrott. Att förflytta ett sjukt djur är att förflytta smitthärden, det vill säga det utgör en stor risk för smittspridning. På EU-nivå måste djurförflyttningar av nöt och gris registreras, något som bland annat motiveras av att smittor ska kunna spåras (Council Directive 2008/71/EC, Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1760/2000). Flera studier har undersökt djurförflyttningarnas roll i smittspridning, något som sammanfattats av Févre et al i deras reviewartikel från 2006.

Oftast förflyttas djuren i Sverige inte längre än 100 km. Undantag förekommer dock och nötkreatur kan fraktas så långt som 1200 km och svin 1000 km (Nöremark et al, 2009a). Ett utbrott kan alltså spridas långa avstånd och direkt smitta andra djur tidigt i ett utbrott, eventuellt till och med innan utbrottet har uppdragats, något som Nöremark i sin studie hävdar

motiverar ett initialt förbud för all livdjurstransport vid ett utbrott av extremt smittsam sjukdom såsom mul- och klövsjuka. Dock sker djurförflyttningar oftast inom kortare avstånd, även internationellt, vilket gör att utbrott av epidemier oftast aggregerar på ett ställe (Boender et al, 2007; Robinson och Christley, 2007; Wee et al, 2008; Lindström et al, 2009; Nöremark et al, 2009a; Wee et al, 2008).

I Sverige förflyttas produktionsdjur framför allt från en egendom till en annan (Nöremark et al, 2011). Internationellt ser djurförflyttningarna lite annorlunda ut än de gör i Sverige. I Storbritannien är det vanligaste sättet att köpa och sälja djur genom djurmarknader (Brennan et al, 2008). Många internationella studier har fokuserat på smittor utgående från djurmarknader, som är intressanta eftersom smitta som introduceras kan få en stor spridning (Robinson och Christley, 2007; Wee et al, 2008). Marknader är inte lika relevanta för svensk del.

Besättningar som köper in djur från flera besättningar har en större risk att få in en smittsam sjukdom i sin besättning, och säljer de djur till många olika besättningar finns risken att ett potentiellt utbrotts omfattning ökar (Nöremark et al, 2009a, Frössling et al, 2012).

I svenska studier har man visat en association mellan till exempel coronavirusinfektioner och antal besättningar som en besättning haft kontakt med (Frössling et al, 2012).

### **Geografins roll**

Gårdar har olika mycket kontakter sinsemellan, beroende på exempelvis gårdens storlek eller produktionsform. Kontakter kan vara till exempel djur, människor eller fordon (Brennan et al, 2008). Närliggande gårdar har visats ha fler kontakter mellan sig än gårdar längre ifrån varandra. De kan till exempel dela på verktyg/fordon, ha djur på samma platser och djurhållarna kan besöka varandra (Brennan et al, 2008). I Sverige är det vanligare att större gårdar och besättningar i söder delar på verktyg än hobbybönder och bönder i Norrland (Nöremark et al, 2010). Kanske beror geografiskillnaderna på otillgänglighet; gårdsdensiteten är lägre i Norrland (SCB, 2013).

Geografi har visats vara associerat med sjukdomars förekomst. Gårdar i södra Sverige visades i Ohlsons avhandling från 2010 vara i högre grad positiva för BRSV och Coronavirus än på andra platser i landet. I Statens veterinärmedicinska anstalts (SVA) sjukdomsrapport från 2011 kan man läsa att störst förekomst av Q-feber ses i de södra kustlänen och på Öland och Gotland, där 60 % av mjölkbesättningarna visats vara antikroppspositiva. Där beskrivs även hur 2008 års upptäckt av antikroppar mot Bluetongue i tankmjölk var begränsad till de södra delarna av Sverige, med liten spridning lokalt.

I SVAs sjukdomsrapportering från 2008 nämns även regionala skillnader i förekomsten av *Salmonella enterica* serovar Dublin i Sverige, då flertalet antikroppspositiva besättningar var lokaliserade i Kalmar. Även Öland visade sig ha en högre frekvens av *S. Dublin* än resten av landet. I samma sjukdomsrapport rapporterades även en regional skillnad i förekomsten av verotoxinbildande *Escherichia coli* (VTEC), där positiva besättningar kunde hittas framförallt i Halland.

## **Kontaktnät**

Tidigare studier i andra länder har demonstrerat förekomsten av olika nätverk av gårdsbesökande yrkesverksamma. Vissa är professioner där flera mindre företag besöker ett färre antal gårdar, såsom till exempel livdjurstransportörer, medan andra är färre större företag som besöker ett större antal gårdar, såsom till exempel veterinärer (Brennan et al, 2008).

Studier i Sverige och i utlandet har identifierat kadavertransportörer som möjliga passiva smittspridare, då de parkerar i djurområden och går in i stallarna bland djuren (Brennan et al, 2008), det vill säga de mest potenta smittspridarna, och sällan eller aldrig använder sig av skyddskläder (Nöremark et al, 2010) eller desinficerar sig själva eller sina fordon (Brennan et al, 2008). De rör sig också mellan många gårdar (Brennan et al, 2008) vilket ökar risken för smittspridning. Svenska kadavertransportörer går inte rutinmässigt in i stallar utan har i stället arbetat på att svenska bönder ska ta ut de kadaver som ska transporteras ut på gårdsplanen. De tros därför utgöra en mindre risk för smittspridning (Nöremark et al, 2010). Livdjurstransportörer har däremot visat sig vara bland dem som oftast går in i stallen och som sällan använder skyddskläder eller desinficerar sig (Nöremark et al, 2010; Brennan et al, 2008).

## **Biosäkerhet**

Biosäkerheten är gårdarnas skydd mot smitta och varierar kraftigt mellan gårdar. I den här studien fokuseras på den biosäkerhet som syftar till att förhindra introduktion av smitta till djurbesättningar. Intern biosäkerhet kan minska smittspridningen inom en besättning men har inte studerats här.

Biosäkerheten varierar med gårdarnas storlek, geografiska lokalisering och val av produktionsdjur. Möjliga orsaker till detta kan vara bland annat böndernas intresse och tillgång till information, deras ekonomiska intresse och kanske även tillgång till grannar (Nöremark et al, 2010). Nöremark et al (2009) visade att bönder på gårdar närliggande utbrottet av PRRS var mer aktiva i sitt sökande efter information om utbrottet och smittskydd. Lokaliseringen av deras gård (nära utbrottet), tillgången till information (lokala nyheter) och intresset (rädslan för att själva få in smittan) kan ha påverkat intresset för biosäkerhet.

Grisbesättningar hade den bästa biosäkerheten bland produktionsdjursbesättningarna, något som Nöremark et al (2010) säger kan bero på det omfattande utrottningsprogrammet mot Aujeszky's sjukdom som pågick i Sverige mellan 1991 och 1996. Kanske finns både kunskap och tillämpningar av smittskydd kvar bland grisebönder i Sverige sedan dess.

Nöremark visade också med frågeformulär i samma studie att många svenska bönder upplever att de kan öka sin biosäkerhet vid konstaterade utbrott av sjukdomar i närheten/närliggande länder och inte känner ett behov av att alltid ha en hög biosäkerhet, något som tolkades som en brist på kunskap om tyst smittspridning och endemiska sjukdomar i artikeln. Vidare var det i artikeln tydligt att information om utbrottet inte nådde alla bönder, utan de som inte hört talats om utbrottet var ägare till små besättningar.

I studien framkom även att ekonomi verkar spela en roll i smittskyddet, större gårdar i Sverige har i allmänhet en bättre biosäkerhet än hobbybesättningar, något som kan vara korrelerat till gårdarnas ekonomi och bondens intresse (både ekonomiskt och produktionsmässigt).

Studien visade även att biosäkerheten är bristfällig i många svenska besättningar och i många fall inte hindrar indirekt smittspridning. Enbart en tredjedel av svenska bönder erbjuder besökare skyddskläder och bara en femtedel krävde att de besökare som var i direkt kontakt med djuren på gården, det vill säga de med största möjlighet att sprida en smitta vidare, använde skyddskläder.

Som tidigare nämnts kunde Nöremark et al (2010) visa att livdjurstransportörer i Sverige sällan använder skyddskläder och ofta går in i djurstallarna. De bedömdes i studien vara en signifikant risk när det kommer till spridandet av smittsamma sjukdomar. I studien visade det sig även att 13 procent av de tillfrågade bönderna delade transportfordon med andra gårdar. Ohlson (2012) visade att en riskfaktor för BRSV- och Coronaviruspositiva gårdar var att inte erbjuda besökare stövlar på gården.

En dansk studie utförd av Kristensen och Jakobsen från 2011 undersökte danska bönders syn på biosäkerhet. De gårdar som ingick i studien var stora gårdar då dansk lagstiftning från 2008 kräver att stora gårdar utformar och använder en biosäkerhetsstrategi. Deltagande bönder varierade i sin uppfattning om vad som utgjorde störst biosäkerhetsmässig risk, från att anse att åtgärder inom besättningen bäst ökade biosäkerheten till att anse att sjukdomsintroduktion utifrån utgjorde den största risken. Alla svarsgrupper ansåg att introduktion av djur från etablerade djurhandlare utgjorde en hög risk för introduktion av smitta. Trots detta hade ingen av de 25 deltagande bönderna efter ett år av den nya lagstiftningen utvecklat någon biosäkerhetsstrategi. De hade inte tilldelats något straff och de hade inte blivit kontaktade av veterinära myndigheter.

Författarna resonerade att orsakerna till att bönderna inte hade följt den nya lagstiftningen kunde vara många och individuella, såsom saknad tillit till övriga bönder, en uppfattning av att risken för sjukdomsintroduktion var mycket liten samt en förväntan av att ej bli straffade vid brott mot lagen.

En ny svensk lagstiftning, Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om förebyggande och särskilda åtgärder avseende hygien m.m. för att förhindra spridning av zoonoser (SJVFS 2013:14), trädde i kraft den första september 2013, med delar som trädde i kraft den första december 2013 och som kommer att träda i kraft den första april 2014.

Syftet med reglerna gällande samtliga anläggningar med djur är att minska risken för spridning av smittämnen mellan djur och människa. Djurhållaren är skyldig att tillhandahålla möjlighet till rengöring och desinfektion av händer för alla människor som vistas i djuranläggningen. Djurhållaren ska även ansvara för att personer på anläggningen använder rena skyddskläder/kläder och rena skoskydd/skor. Djurhållaren har även ett informationskrav gentemot besökare gällande de smittförebyggande åtgärder som finns på anläggningen.

Anläggningar med besöksverksamhet har särskilda hygienkrav utöver de regler som gäller för samtliga anläggningar med djur. Djurhållaren ska ta fram anpassade besöksregler för att minska zoonosriskerna och dessa ska meddelas besökare och personal. Besökare ska även vara medvetna om värdet av god hygien vid besöket. Det ska finnas möjlighet för handtvätt och handdesinfektion nära de djur som besökarna har kontakt med. Förekommer fler än tre besök per år till djuranläggningen är djurhållaren skyldig att informera länsstyrelsen om verksamheten, samt om den ändras eller avslutas.

Gällande verksamheter inom djurens hälso- och sjukvård där veterinärmedicinsk vård bedrivs ska en hygienplan tas fram och arbetas efter. Denna skall tas fram i enlighet med bilaga 2 i SJVFS 2013:14. Andra verksamheter inom djurens hälso- och sjukvård är skyldiga att med hygien- och smittskyddsåtgärder förhindra smittspridning.

EU-kommissionen har föreslagit en ny djurhälsolagstiftning som ska börja gälla 2016. Den ska vara mer heltäckande än de nuvarande många olika reglerna. Bland annat ska lagstiftningen underlätta och förbättra smittspridningsövervakningen, identifiering och registreringen av djur samt den tidiga detektionen och bekämpningen av djursjukdomar (EU-kommissionen, 2013).

### **Vad är en epizooti?**

Enligt Epizootilagen definieras epizootiska sjukdomar som “allmänfarliga djursjukdomar som kan spridas genom smitta bland djur eller från djur till människa” (SFS 1999:657).

De sjukdomar som i lagen listas som epizootier är

#### ***Flera djurslag***

- Aujeszzkys sjukdom (AD)
- Bluetongue (BT)
- Brucellos hos livsmedelsproducerande djur
- Mjältbrand
- Mul- och klövsjuka (MK)
- Paratuberkulos
- Rabies
- Rift valley fever (RVF)
- Transmissibla spongiforma encephalopatier (TSE)
- Tuberkulos av bovin och human typ
- Vesikulär stomatit (VS)

#### ***Fåglar***

- Aviär influensa (HPAI-virus) (AI)



- Aviär influensa (LPAI-virus) (ej vilda fåglar) (AI)
- Newcastlesjuka (ND)

#### ***Får och get***

- Peste des petits ruminants (PPR)
- Får- och getkoppor

#### ***Hästdjur***

- Afrikansk hästpest (AHS)
- Virala encephaliter och encephalomyeliter (ej Bornasjuka och infektion med ekvint herpesvirus typ 1)

#### ***Nötkreatur***

- Boskapspest
- Infektion med bovint herpesvirus 1
- Elakartad lungsjuka (CBPP)
- Lumpy skin disease (LSD)

#### ***Odlad fisk***

- Infektiös hematopoietisk nekros
- Infektiös laxanemi
- Infektiös pankreasnekros (ej serotyp ab)
- Spring viraemia of carp
- Viral hemorragisk septikemi (egtvedsjuka)

#### ***Svin***

- Afrikansk svinpest (ASF)
- Klassisk svinpest (CSF)
- Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS)
- Swine vesicular disease (SVD)

Tabell 1. Epizootisjukdomar och deras inkubationstider (SJV, SLV och SVA, 2012a-w; CFSPH, 2009)

Inkubationstid	Sjukdom
1-8 d	AD, AI, BT, MK, ND, PRRS, RVF, SVD, Venezuelen Equine Encephalitis, VS
1-14 d	AHS, ASF, boskapspest, CSF, Eastern Equine Encephalitis/Western Equine Encephalitis, Japansk encefalit, LSD, mjältbrand, PPR
1-21 d	Får- och getkoppor, infektion med bovint herpesvirus 1
Dagar-mån	Rabies
Mån	Brucellos (nöt), CBPP
Mån-år	Bovin tuberkulos
År	Paratuberkulos, TSE

## Zonläggning

”Om det finns grundad anledning att anta att ett fall av epizootisk sjukdom har inträffat, skall Jordbruksverket, i den utsträckning det är nödvändigt för att motverka smittspridning, besluta om förbud mot att besöka eller lämna eller utföra transporter eller förflyttningar av djur eller fordon till, från eller inom sådana områden

1. som gränsar till ett område där smitta kan antas förekomma,

eller

2. där det annars kan finnas risk för spridning av smitta” (SFS 1999:657)

Bryter en epizootisk sjukdom ut i Sverige kan en restriktionszon runt det drabbade området utfärdas, beroende på vilken sjukdom som bryter ut. En minst 3 kilometer stor skyddszon omges av en minst 10 kilometer (inklusive skyddszonen) stor övervakningszon. I zonerna förbjuds transport av djur eller varor, eller andra restriktioner bestämda av Jordbruksverket eller av Länsstyrelsen och mottagliga djur på gårdar inom zonerna bör hållas isolerade (SJVFS 2010:44). Restriktionerna är strängare i skyddszonen där i allmänhet all verksamhet med mottagliga djur och dess varor är förbjuden (SJVFS 2010:44).

När utbrott av vissa sjukdomar, såsom mul- och klövsjuka, tycks spridas och riskerar att bli omfattande, kan en regionalisering av landet inrättas. Detta innebär indelning i restriktionszoner och fria zoner där restriktionerna inom restriktionszonerna innefattar kontroll av transport och förflyttning av vissa djur och produkter, spårning och märkning av särskilda produkter samt certifiering och kontrollmärkning av vissa djur och produkter (2003/85/EG).

Sveriges lagstiftning regleras i stor del av EU-lagstiftning som i sin tur är harmonierad med OIEs Terrestrial Code och dess kapitel om Zoning and Compartmentalisation, som tillämpas av länder i hela världen (OIE 2013).

## MATERIAL OCH METODER

Jag kontaktade olika organisationer kopplade till produktionsdjursbranschen via e-post eller telefon. De organisationer som kontaktades var en stor veterinärorganisation, ett företag som arbetar nationellt med skadedjursbekämpning, två organisationer som anställer husdjurstekniker och arbetar med bland annat inseminering, tre mejeriföretag, en stor mjölksystemsleverantör och tio livdjurstransportörer.

Informationen som efterfrågades var en kartläggning av en eller flera anställda och/eller deras fordon under vecka 41 år 2012 och vecka 2, 15 och 28 år 2013. I första hand efterfrågades produktionsplatsnummer/adress till besökta gårdar, men andra alternativ var tänkbara såsom postadressen till gårdarna eller antal gårdar besökta och antal km körda per dag. De områden som var relevanta för arbetet var Västerbotten, Södermanland, Västergötland och Skåne, och de djurslag som var relevanta var nöt, får, get och gris. Jag lovade, i vissa fall muntligt och i andra fall med sekretessavtal, att presentera all data anonymt.

De tidsperioder som jag valt har fått agera representanter för året i stort. De specifika veckorna valdes på grund av kombinationen av avsaknaden av stora helger under dessa tidsperioder och en av de tidigaste svarandes personliga tidsschema. Det är viktigt att hela året representerats då till exempel djurtransporter varierar säsongsmässigt med fler transporter i maj, oktober och november och färre runt julhelgen (Nöremark et al 2009a).

De geografiska regioner som studerats har jag valt för att representera landet i stort. De här områdena har tidigare ingått i studier som legat till grund för Maria Nöremark's avhandling (2010) och då det här arbetet har sin grund i den har jag valt ut samma områden även för den här studien. Småland med öarna utgick då det begränsade utrymmet på öarna skulle ha givit ett icke-representativt rörelsemönster med begränsad applikation i resterande Sverige.

När det gäller veterinärernas resor inhämtade jag produktionsplatsnumren manuellt ur Statens jordbruksverks databas (Veta@ Journal). Jag läste journaler märkta med produktionsplatsnummer, något som är ett krav vid behandlingen av produktionsdjur, och om en resa skett skrev jag ned produktionsplatsnumret. Även resor där smådjur behandlats noterades, förutsatt att produktionsplatsnummer registrerats och reseavgift dragits. Om restsubstansprov utförts registrerades faktureringsdatumet som resedatum.

Produktionsplatsnumren eller adresserna omvandlade jag sedan till koordinater, antingen manuellt genom sökprogram på internet eller genom Statens jordbruksverks produktionsplatsnummerregister, något jag fick tillgång till baserat på ett sekretessavtal. I sekretessavtalet avtalades det att informationen från Statens jordbruksverk endast skulle presenteras anonymt. Då en del av Statens jordbruksverks produktionsplatsnummerregister endast hade registrerade ortsnamn registrerades en del produktionsplatsnummer på samma koordinat. Två olika koordinatsystem (World Geodetic System 1984 och Rikets triangelnät 1990) tillämpades.

Koordinaterna plottades sedan i ArcGIS (©Esri) på en karta av Sverige. Då enstaka gårdar inte var intressanta för studien använde jag polygoner för att demonstrera vilka områden som

var aktuella. Jag räknade sedan ut antal gårdar per vecka och arean rest per yrkeskategori i ArcMap (©Esri).

## RESULTAT

Av representanterna för yrkeskategorierna som ingick i studien valde veterinärorganisationen, en av husdjursteknikerorganisationerna, tre mejeriföretag, mjölksystemsleverantören och 2 livdjurstransportörer att vara med/svara i tid.

Ett av mejeriföretagen lämnade en lista på produktionsplatsnummer och de andra två adresser, via e-post. En livdjurstransportör lämnade in en lista på produktionsplatsnummer via e-post, den andra en handskriven lista med antal gårdar besökta per dag och antal kilometer körda, via post. De övriga livdjurstransportörerna valde att inte delta. Från en organisation med anställda husdjurstekniker inkom en lista med produktionsplatsnummer besökta de veckor som efterfrågades, via post. Den andra organisationen valde att inte delta. Från en reparatör anställd av företaget arbetande med mjölksystem skickades en lista med adresser in via e-post, övriga reparatörer valde att inte delta.

Av de som tillfrågades att vara med men ej deltog lämnade 44 % inte in data inom projektets tidsram av okänd anledning, 32 % svarade inte på e-post eller telefon, 6 % var inte längre i branschen, 6 % lämnade ingen anledning, 3 % registrerade inte sina besök, 3 % angav tidsbrist, 3 % ansåg sig vara för svåra att kartlägga och 3 % angav ”för många gårdar” som anledning att inte delta.

Informationen inkom via e-post eller via post.

## Veterinärer

Veterinärer kunde kartläggas från alla fyra områden, och två arbetsplatser kunde analyseras per område med antal arbetande veterinärer veckorna ifråga varierande från tre till tio stycken.

Störst yta täcktes av en av veterinärstationerna i Västerbotten vecka 15, 2724 km<sup>2</sup>. Minst yta restes på av en av veterinärstationerna i Skåne vecka 28. Endast en gård besöktes, 23 km från veterinärstationen. Se tabell 1 och 4, figur 2 och 4. För resor i Södermanland och Västergötland, se tabell 2 och 3 samt figur 3.

Vad gäller skillnader i säsong täcktes i genomsnitt störst area vid resandet i april månad, vecka 15, med 832 km<sup>2</sup>, och minst area vecka 28, med 645 km<sup>2</sup>. Se tabell 5.

Flest gårdar på en vecka besöktes av en av veterinärstationerna i Västergötland vecka 15, 32 st. Lägst antal gårdar besöktes av en av veterinärstationerna i Skåne vecka 28, en st. Flest gårdar besöktes i genomsnitt vecka 15, 17 st. Lägst antal gårdar besöktes i genomsnitt vecka 28, elva st. Störst antal gårdar per veterinärstation besöktes i genomsnitt i Västergötland, 37 st. per vecka. Lägst antal gårdar i genomsnitt besöktes av veterinärstation i Skåne som rest över minst yta, tre st. Se tabell 3, 4 och 6.

I genomsnitt besökte veterinärerna i Västerbotten tre respektive två gårdar per dag, veterinärerna i Södermanland en gård per dag, veterinärerna i Västergötland sju respektive två gårdar per dag och veterinärerna i Skåne tre respektive 0,5 gårdar per dag.

För veterinära tjänsteresor alla veckor och geografiska områden som kartlagts, se figur 1.

*Tabell 2. Tjänsteresor för veterinärer per veterinärstation i Västerbotten enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013*

Vecka	Västerbotten 1			Västerbotten 2		
	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	1320	11	120	890	10	89
2	2355	13	181	1442	16	90
15	2724	23	118	220	9	24
28	2430	19	128	64	10	64

*Tabell 3. Tjänsteresor för veterinärer per veterinärstation i Södermanland enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013*

Vecka	Södermanland 1			Södermanland 2		
	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	203	3	68	498	7	71
2	204	3	68	229	5	46
15	424	7	61	1021	11	93
28	24	4	6	301	8	38

Tabell 4. Tjänsteresor för veterinärer per veterinärstation i Västergötland enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013

Vecka	Västergötland 1			Västergötland 2		
	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	910	37	25	610	13	47
2	1077	36	30	498	9	55
15	1222	55	22	318	11	29
28	603	21	29	394	7	56

Tabell 5. Tjänsteresor för veterinärer per veterinärstation i Skåne enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013

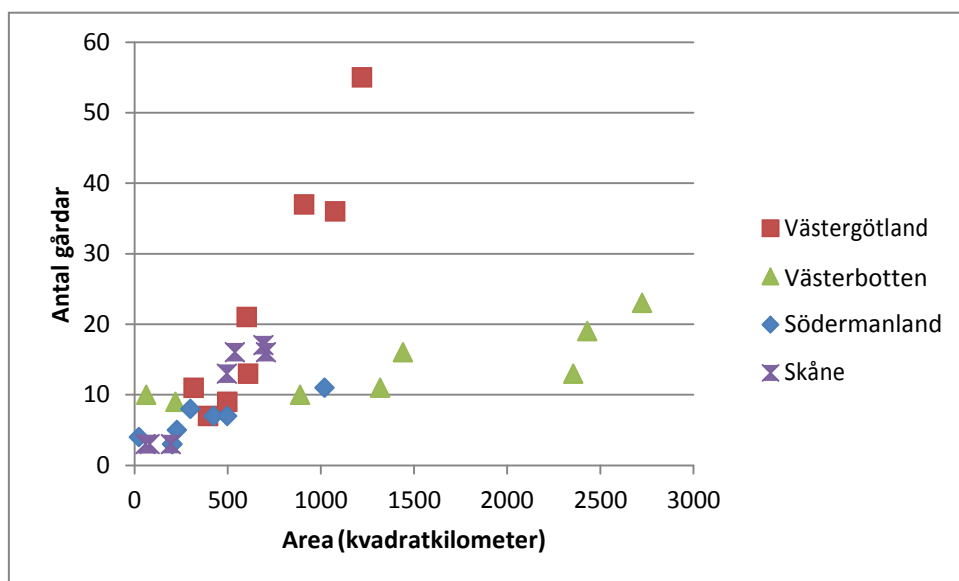
Vecka	Skåne 1			Skåne 2		
	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar	Area	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	692	17	41	82	3	27
2	497	13	38	59	3	20
15	539	16	34	195	3	65
28	705	16	44	-	1	-

Tabell 6. Genomsnittlig area och antal tjänsteresor för veterinärer per veterinärstation per vecka enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013

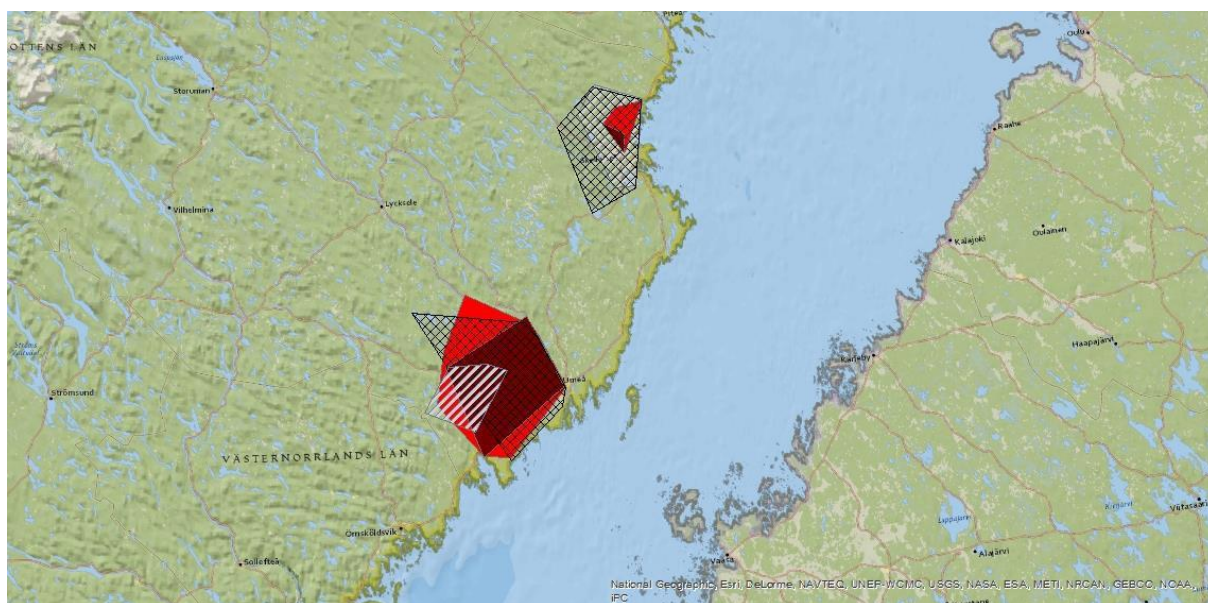
Vecka	41	2	15	28
Area (km <sup>2</sup> )	651	795	832	645
Antal gårdar	13	12	17	11

Tabell 7. Genomsnittlig area och antal tjänsteresor för veterinärer per veterinärstation per geografiskt område enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013

Område	Västerbotten		Södermanland		Västergötland		Skåne	
Area (km <sup>2</sup> )	2207	654	213	512	953	605	608	112
Antal gårdar	17	11	4	8	37	10	16	3

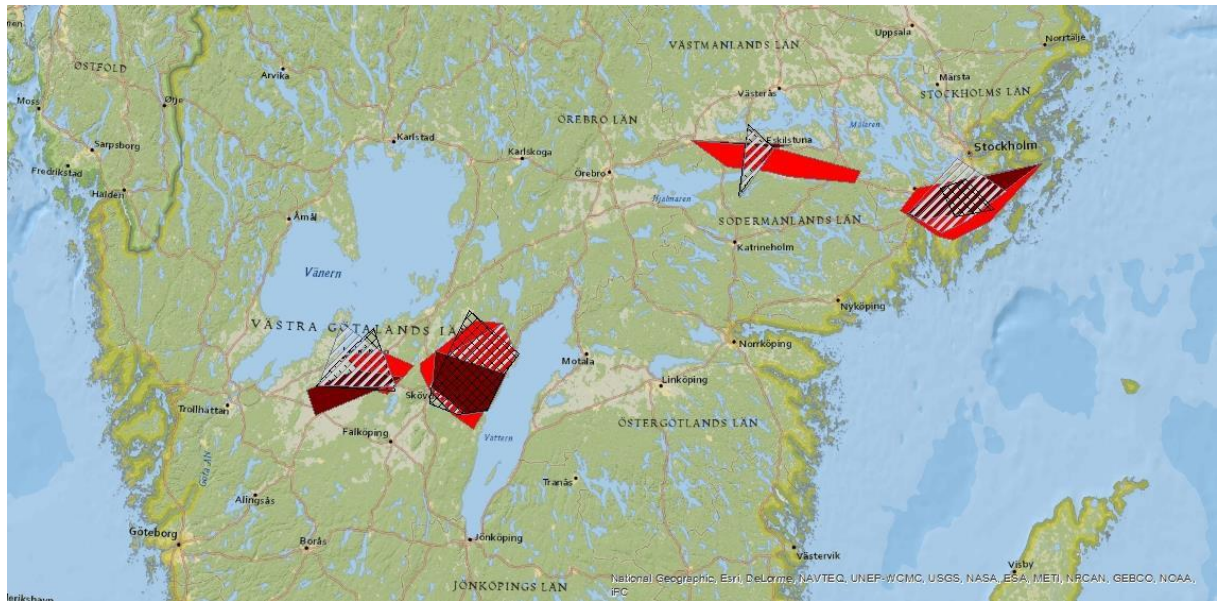


Figur 1. Tjänsteresor för veterinärer, vecka 2, 15, 28 och 41 enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013

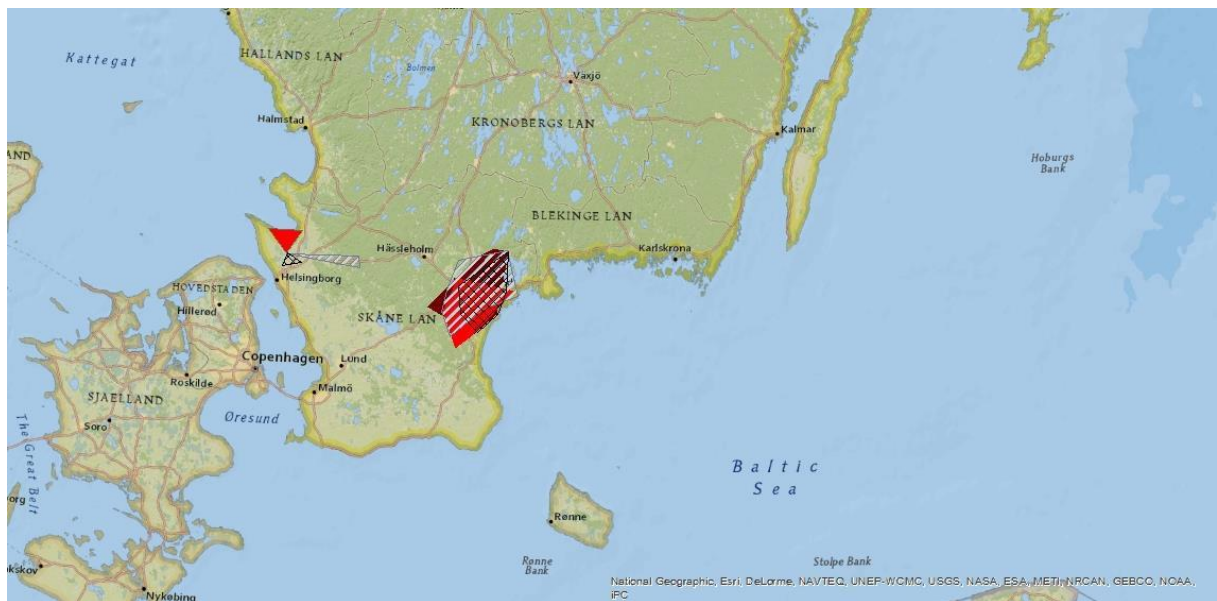


Figur 2. Tjänsteresor för veterinärer i Västerbotten enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013, skala 1:1 809 701. Rutig: vecka 2, Röd: vecka 15, Mörkröd: vecka 28, Randig: vecka 41.





Figur 3. Tjänsteresor för veterinärer i Södermanland och Västergötland enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013, skala 1:1 809 701. Rutig: vecka 2, röd: vecka 15, mörkröd: vecka 28, randig: vecka 41.



Figur 4. Tjänsteresor för veterinärer i Skåne enligt rapportering i Vet@ Journal 2012-2013, skala 1:1 809 701. Rutig: vecka 2, röd: vecka 15, mörkröd: vecka 28, randig: vecka 41.

## Mejeriföretag

Mejeriföretag från alla fyra områden valde att delta i studien och bidrog med varsin mjölkbil, eller två mjölkbilar som Västerbotten och Småland, där en valdes ut för att representera området. Mejeriföretaget i Västerbotten bidrog även med två individuella chaufförer.

Antalet gårdar som besöktes per vecka varierade kraftigt mellan områden, se tabell 14. Trots denna relation täckte mjölk bilen i Västerbotten ett område i genomsnitt 22448 km<sup>2</sup> stort i veckan med som mest 23512 km<sup>2</sup> (vecka 2 och 15), det i särklass största, se tabell 7. En enskild chaufför i Västerbotten kunde under en arbetsvecka täcka ett område på 25112 km<sup>2</sup>. I Småland täckte mjölk bilen i genomsnitt en area på 1851 km<sup>2</sup>, den minsta uppmätta ytan. Se tabell 8 och 14 och figur 6 och 9. För mjölk bilens resor i Södermanland och Västergötland, se tabell 11 och 12, figur 7 och 8.

Flest gårdar besöktes i genomsnitt vecka 2, 71 st. och minst antal vecka 15, 55 st. Se tabell 13.

För mjölk bilens resor alla veckor och geografiska områden som kartlagts, se figur 5.

*Tabell 8. Resor för mjölk bil i Västerbotten 2012-2013*

Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	20779	32	649
2	23512	32	735
15	23512	31	758
28	21989	30	733

*Tabell 9. Tjänsteresor för mjölk bilschaufför 1 i Västerbotten 2012-2013*

Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	1450	17	595
2	25112	33	761
15	8323	28	297

*Tabell 10. Tjänsteresor för mjölk bilschaufför 2 i Västerbotten 2012-2013*

Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	11891	20	595
2	18089	22	822
15	4717	31S	152
28	4589	16	287

Tabell 11. Resor för mjölkbil i Södermanland 2012-2013

Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	9622	121	80
2	9622	123	78
15	2166	64	34
28	9622	121	80

Tabell 12. Resor för mjölkbil i Västergötland 2012-2013

Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	3066	90	34
2	3066	88	35
15	3066	88	35
28	3066	90	34

Tabell 13. Resor för mjölkbil i Småland 2012-2013

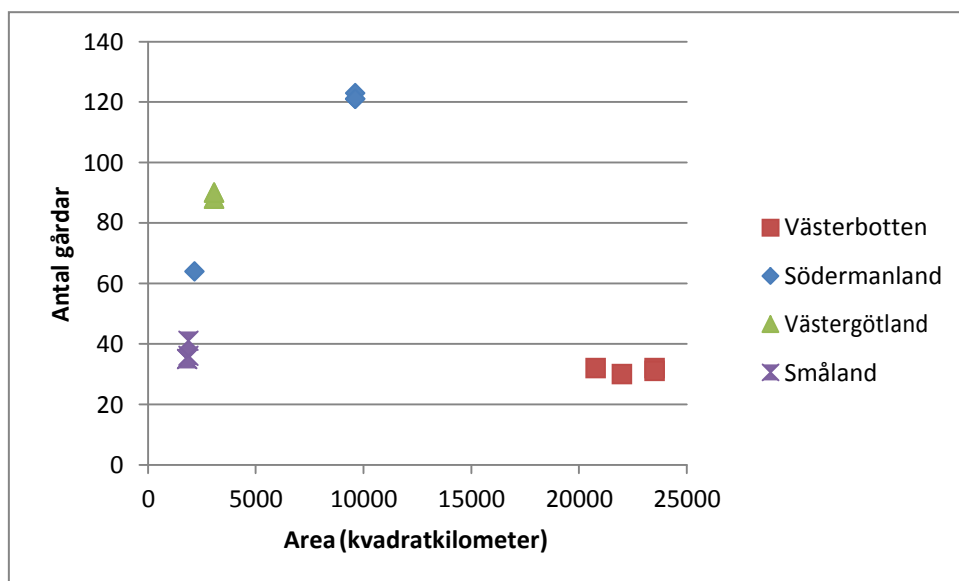
Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	1822	35	52
2	1879	41	46
15	1822	35	52
28	1879	36	52

Tabell 14. Genomsnittlig area och antal besökta gårdar för mjölkbilen per vecka 2012-2013

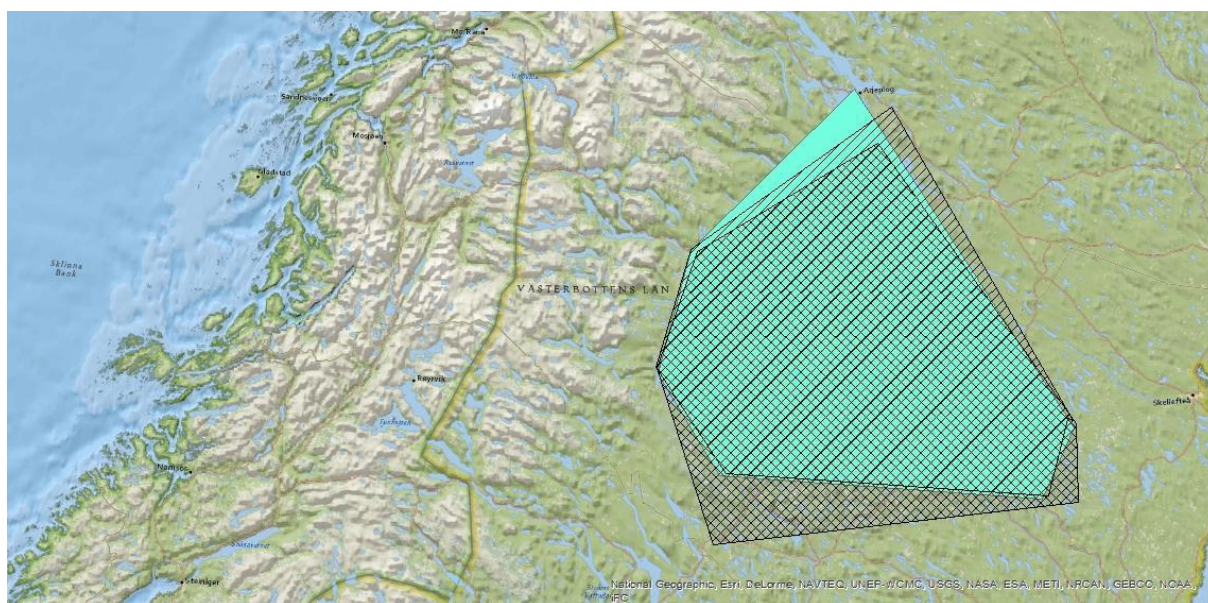
Vecka	41	2	15	28
Area (km <sup>2</sup> )	8822	9520	7642	9139
Antal gårdar	70	71	55	69

Tabell 15. Genomsnittlig area och antal besökta gårdar för mjölkbilen per geografiskt område 2012-2013

Område	Västerbotten	Södermanland	Västergötland	Småland
Area (km <sup>2</sup> )	22448	7758	3066	1851
Antal gårdar	31	107	89	28

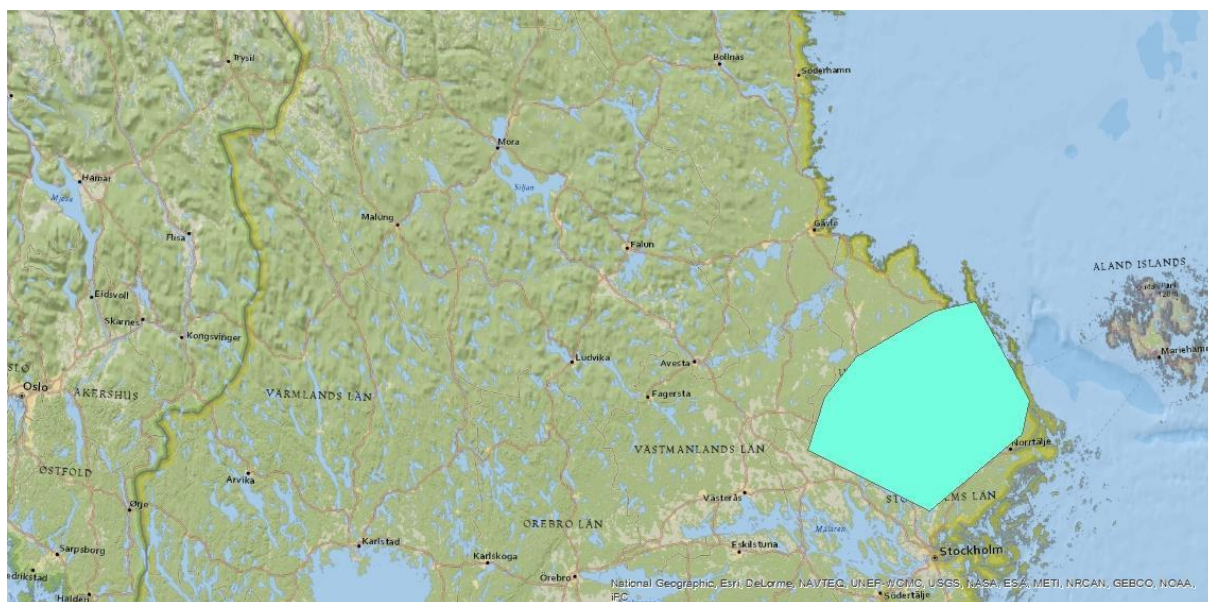


Figur 5. Resor för mjölkbilar, vecka 2, 15, 28 och 41, 2012-2013

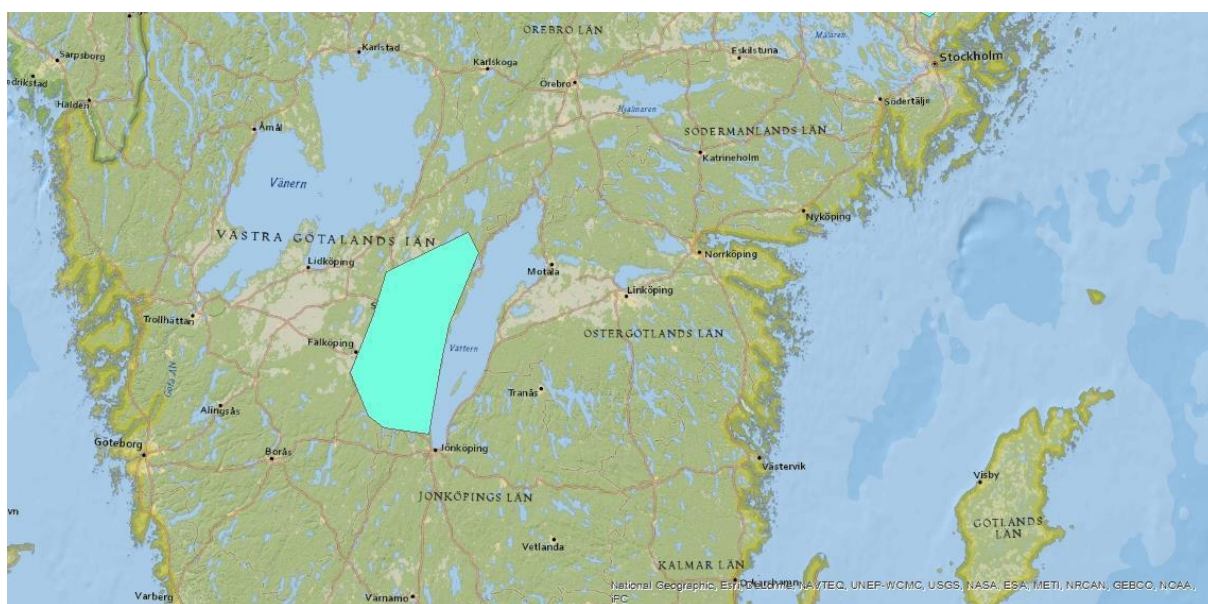


Figur 6. Mjölkbilens resor i Västerbotten 2012-2013, skala 1:1 809 701. Randig: vecka 2, vecka 15, rutig: vecka 28, mintgrön: vecka 41.

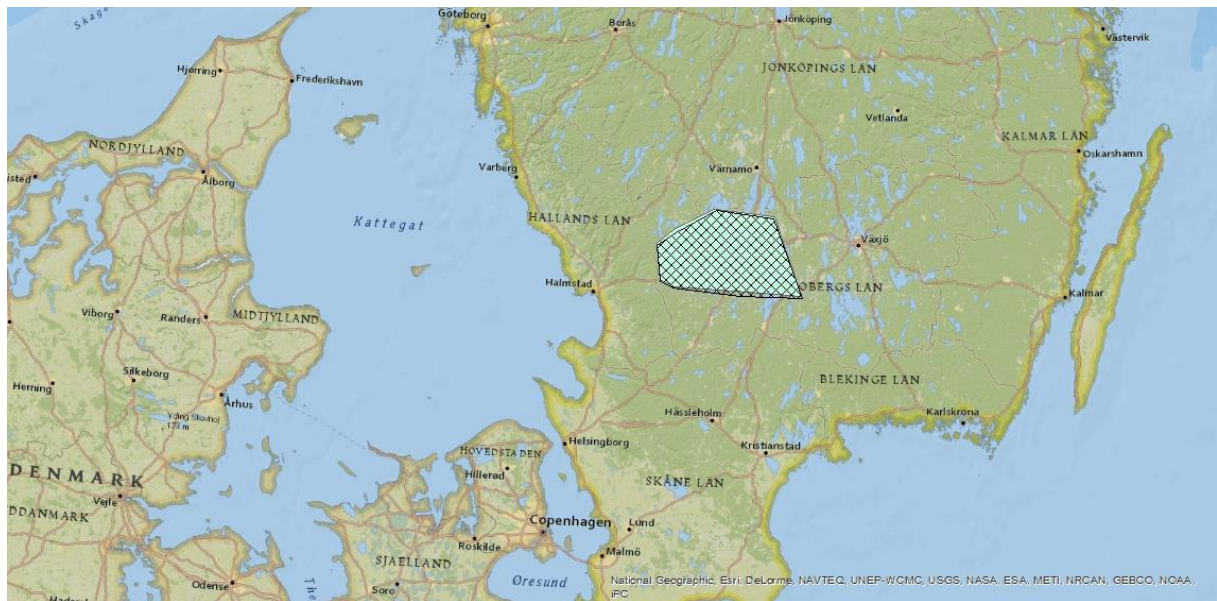




Figur 7. Mjölkbilens resor i Södermanland 2012-2013, skala 1:1 809 701. Mintgrön: vecka 2, 15, 28 och 41.



Figur 8. Mjölkbilens resor i Västergötland 2012-2013, skala 1:1 809 701. Mintgrön: vecka 2, 15, 28 och 41.



Figur 9. Mjölkbilens resor i Småland 2012-2013, skala 1:1 809 701. Mintgrön: vecka 15 och 41, rutig: vecka 2 och 28.

## Livdjurstransportörer

Tittar man särskilt på Västergötland ser man att resemönstret kan variera kraftigt mellan dagar och veckor. En dag besöks endast en gård 29 km från livdjurstransportörens utgångspunkt och en annan dag täcks en area på över 33000 km<sup>2</sup>, se tabell 15. Transporterna tycks vara kortare i juli men då det saknas information över flera år kan man knappast dra en säker slutsats.

Livdjurstransportören i Västergötland besöker ungefärligen lika många gårdar per dag de veckor som är undersökta, i genomsnitt fem (vecka 41), fem (vecka 2), åtta (vecka 15) och fem (vecka 28), se tabell 15.

Arean täckt av livdjurstransportören i Skåne är en uppskattning utifrån största möjliga area som kan täckas, utifrån utgångspunkt, destination och antal körda kilometer, se figur 10, eftersom varken PPN eller adresser fanns tillgängliga.

Livdjurstransportören i Skåne besöker ungefär lika många gårdar om dagen, i genomsnitt sex (vecka 41), fyra (vecka 2), fem (vecka 15) och fem (vecka 28) och detta stämmer väl överens med det antal gårdar som besöks av livdjurstransportören i Västergötland, se tabell 16.

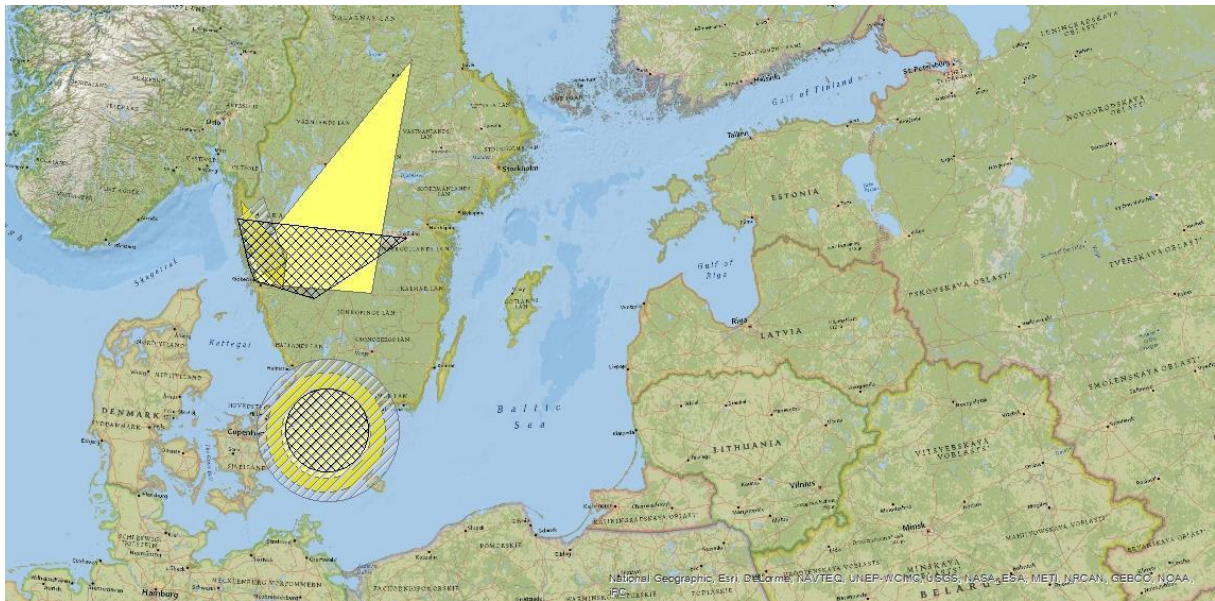
Tabell 16. Tjänsteresor för livdjurstransportör i Västergötland 2012-2013

	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
<i>v 41</i>	16014	25	641
Måndag	605	4	151
Tisdag	242	5	48
Onsdag	544	6	91
Torsdag	400	9	44
Fredag	-	1	-
<i>v 2</i>	16898	19	889
Måndag	459	6	77
Tisdag	8211	4	2053
Onsdag	922	6	154
Torsdag	659	4	165
Fredag	-	-	-
<i>v 15</i>	35092	27	1300
Måndag	603	13	46
Tisdag	33333	6	5556
Onsdag	187	5	37
Torsdag	307	3	102
Fredag	-	-	-
<i>v 28</i>	4275	18	238
Måndag	29 km	2	-
Tisdag	830	6	138
Onsdag	352	5	70
Torsdag	1030	6	172
Fredag	-	-	-



Tabell 17. Tjänsteresor för livdjurstransportör i Skåne 2012-2013

	Körda kilometer	Antal gårdar
<i>v 41</i>		
Måndag	102	3
Tisdag	144	5
Onsdag	211	8
Torsdag	78	7
Fredag	99	5
<i>v 2</i>		
Måndag	102	4
Tisdag	122	6
Onsdag	72	7
Torsdag	102	3
Fredag	32	2
<i>v 15</i>		
Måndag	112	6
Tisdag	121	5
Onsdag	132	7
Torsdag	107	4
Fredag	157	3
<i>v 28</i>		
Måndag	178	3
Tisdag	155	2
Onsdag	132	7
Torsdag	99	5
Fredag	178	6



Figur 10. Tjänsteresor för livdjurstransportörer i Västergötland och Skåne (uppskattning utifrån km körda) 2012-2013, skala 1:64 000 000. Rutig: vecka 2, ljusgul: vecka 15, mörkgul: vecka 28, randig: vecka 41.

## Husdjurstekniker

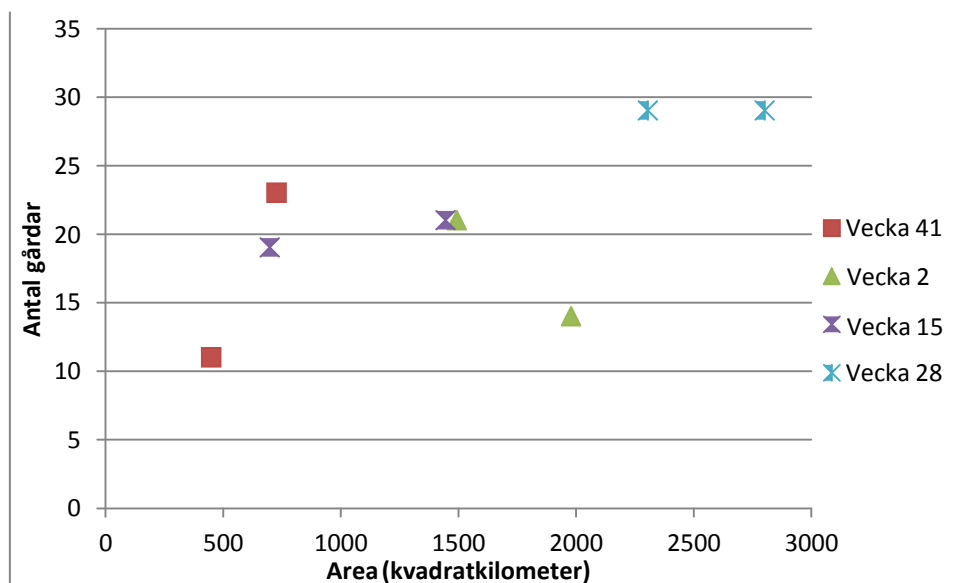
Enbart en organisation arbetande med insemination valde att delta i studien, så endast ett område kartlades. Två seminörer deltog. Båda seminörerna var mest aktiva under vecka 28 då de besökte flest antal gårdar och reste över störst yta, se tabell 17 och 18, samt figur 11 och 12.

Tabell 18. Tjänsteresor för husdjurstekniker 1 i Skåne 2012-2013

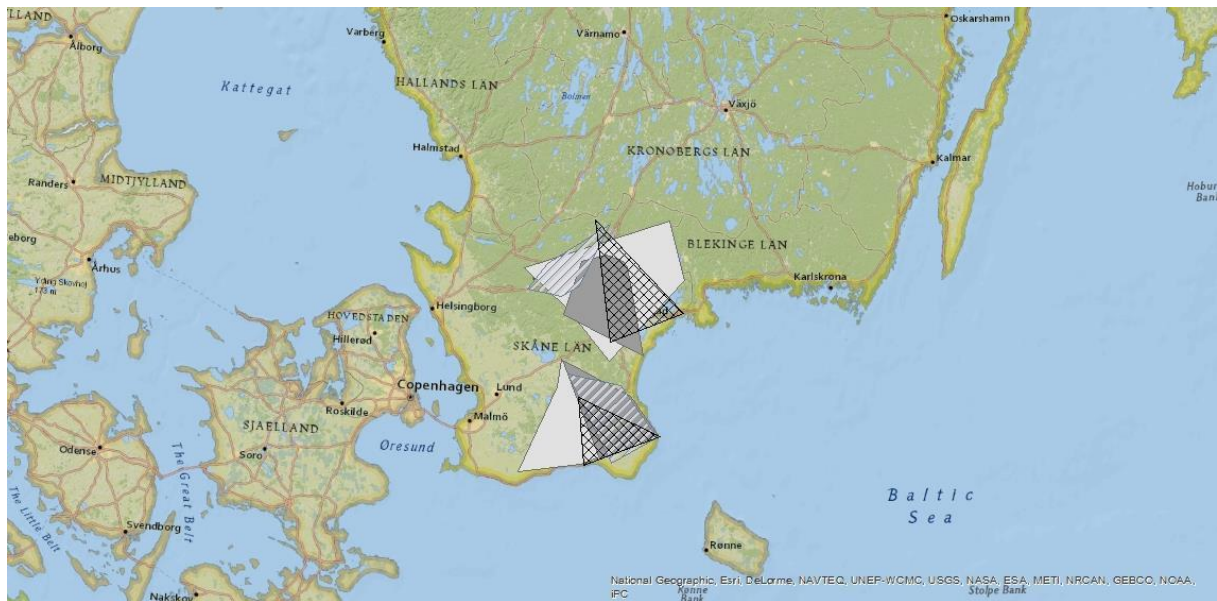
Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	727	23	32
2	1493	21	71
15	698	19	37
28	2305	29	79

Tabell 19. Tjänsteresor för husdjurstekniker 2 i Skåne 2012-2013

Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	449	11	41
2	1979	14	141
15	1446	21	69
28	2802	29	97



Figur 11. Tjänsteresor för husdjurstekniker i Skåne 2012-2013



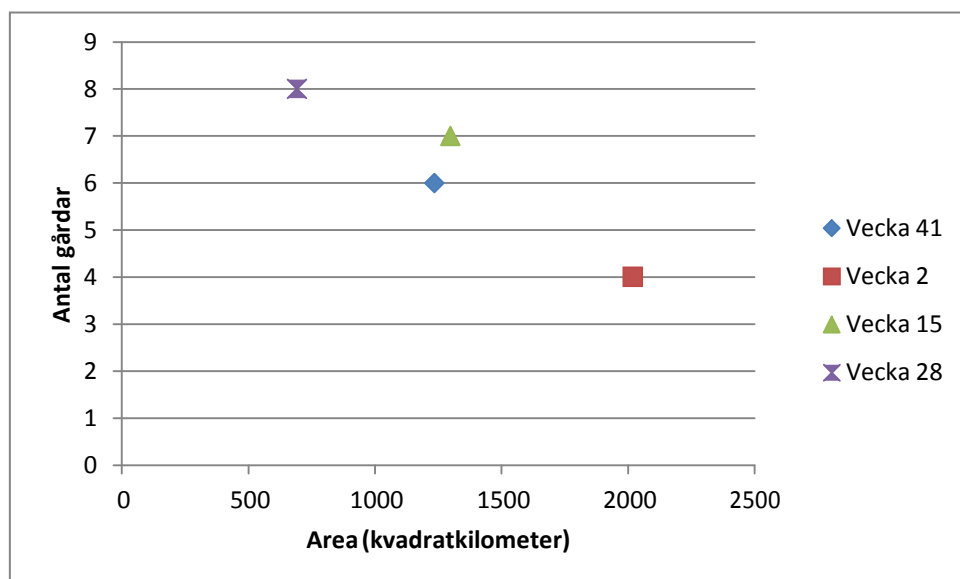
Figur 12. Tjänsteresor för husdjurstekniker i Skåne 2012-2013, skala 1:1 809 701. Rutig: vecka 2, ljusgrå: vecka 15, mörkgrå: vecka 28, randig: vecka 41.

## Reparatörer

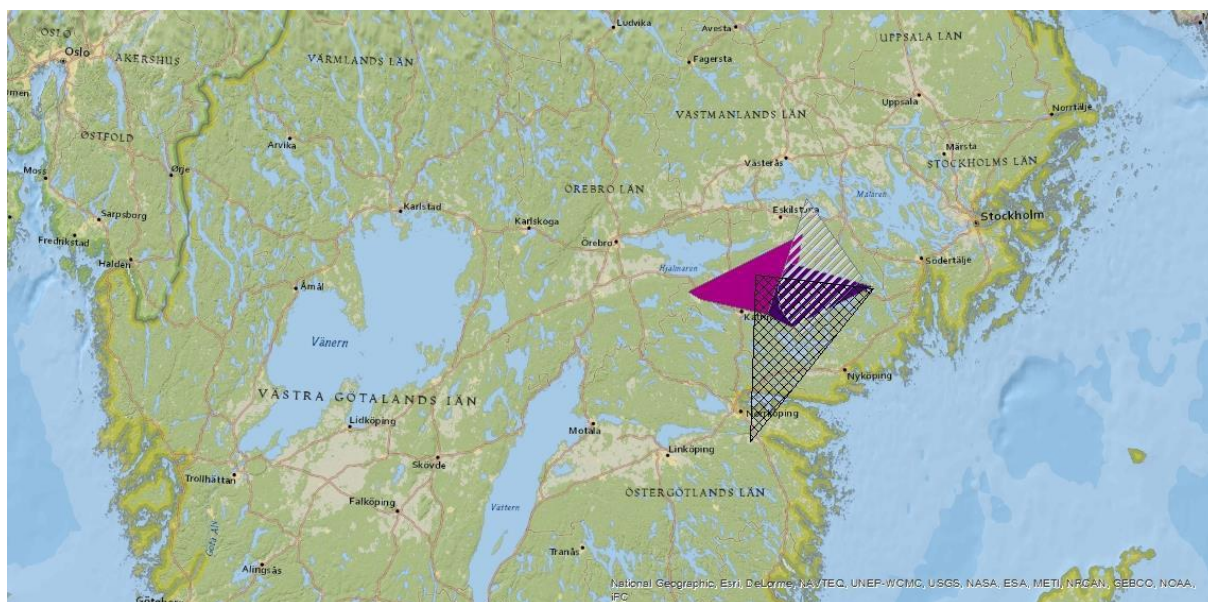
Data från endast en reparatör inkom inom tidsramen för studien. Ser man på den här reparatörens resemonster ser man att störst yta täcks under januari, men lägst antal gårdar, medan motsatt förhållande sker i juli, där minsta ytan täcks, men flest antal gårdar besöks, se tabell 19 och figur 13 och 14.

Tabell 20. Tjänsteresor för reparatör i Södermanland 2012-2013

Vecka	Area (km <sup>2</sup> )	Antal gårdar	Area/antal gårdar
41	1235	6	206
2	2018	4	505
15	1298	7	185
28	692	8	87



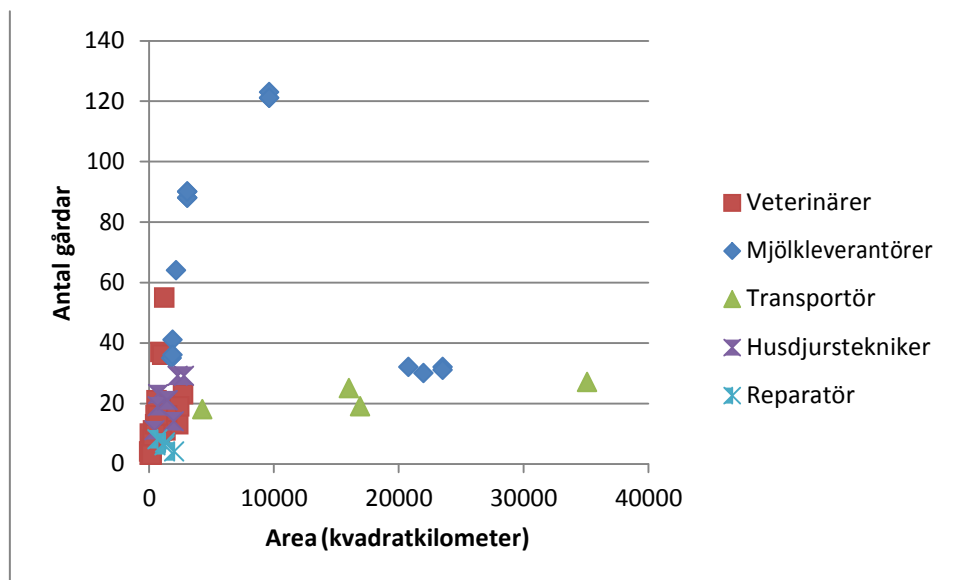
Figur 13. Tjänsteresor för reparatör i Södermanland 2012-2013



Figur 14. Tjänsteresor för reparatör i Södermanland 2012-2013, skala 1:1 809 701. Rutig: vecka 2, ljuslila: vecka 15, mörklila: vecka 28, randig: vecka 41.

## Sammanfattning

Data inhämtades ifrån åtta veterinärstationer, tre mejeriföretag (fyra mjölkbilar och två chaufförer), två livdjurstransportörer, två husdjurstekniker och en reparatör. Områden och antal gårdar som besöktes av de olika yrkespersonerna syns i figur 15. De områden som täcktes in av de resande yrkespersonerna representeras i figur 16.



Figur 15. Tjänsteresor för alla yrkeskategorier som deltog 2012-2013





Figur 16. Tjänsteresor för alla yrkeskategorier som deltog 2012-2013, skala 1:12 500 000.  
 Veterinärer: rutig: vecka 2, röd: vecka 15, mörkröd: vecka 28, randig: vecka 41. Mjölkbilar: randig: vecka 2, vecka 15, rutig: vecka 28, mintgrön: vecka 41. Livdjurstransportörer: rutig: vecka 2, ljusgul: vecka 15, mörkgul: vecka 28, randig: vecka 41. Husdjurstekniker: rutig: vecka 2, ljusgrå: vecka 15, mörkgrå: vecka 28, randig: vecka 41. Reparatör: rutig: vecka 2, ljuslila: vecka 15, mörklila: vecka 28, randig: vecka 41.



## DISKUSSION

### Resultat

Då studien omfattar ett litet urval av alla yrkeskategorier som besöker gårdar är det svårt att dra generella slutsatser. Även bland de yrkeskategorier som inkluderades var det ett bristande deltagande. Trots det har studien givit viktiga insikter av betydelse för arbetet med skydds- och övervakningszoner.

Av resultaten kan man utläsa att den yta som reses över inte är direkt proportionerligt till gårdstäthet, något som är särskilt tydligt då man tittar på Västerbotten. 2011 fanns lägst antal gårdar med produktionsdjur i Övre Norrland, det vill säga bland annat Västerbotten (SCB, 2013). Både bland veterinärer och bland mjölkbilar kan man finna den största arean av rest yta i Västerbotten. Flest antal gårdar med nötbosättningar finner man i Västra Götaland (SCB, 2013), vilket också avspeglar sig i resultaten där Västra Götaland ofta har haft yrkesverksamma besökare som rest en liten area, men besökt många gårdar.

Storlek på det område som berests varierade inte bara mellan områden och yrkeskategorier, utan även inom områden. Veterinärerna i Västerbotten reste inte bara över det största veterinära upptagningsområdet, utan även över ett av de mindre. Även i Skåne täcktes det minsta upptagningsområdet och ett av de lite större. I det lilla beresta området i Skåne besöktes i genomsnitt lägst antal gårdar av veterinärer i de undersökta geografiska områdena, men i det andra var det ett mer genomsnittligt antal gårdar som besöktes. Se tabell 6. Det går alltså att hitta nationsavvikande extremer i till exempel Västerbotten och Skåne, men områden även inom landskapen kan variera. Den här studien har inte undersökt variationerna inom de geografiska områden som undersökts, men det kan exempelvis förekomma skillnader i gårdsdensitet och val av produktionsdjur inom landskapen.

Närliggande gårdar är, som tidigare nämnts, en riskkälla vid smittspridning (Bates et al 2001; Ferguson et al, 2001; Muroga et al, 2013; Wee et al, 2008). Till exempel genom att dela på verktyg/fordon, något som är vanligare bland grannar, ökar risken för indirekt smittspridning (Brennan et al, 2008). Att ha en hög gårdsdensitet, såsom i Västergötland och Skåne, är redan en risk. Att yrkesverksamma personer även besöker ett stort antal gårdar i de här områdena ökar den potentiella risken för spridandet av en sjukdom, antingen vid ett utbrott eller av en sjukdom endemisk i landet. Skånes närhet till resten av Europa utgör en risk för introduktion av exotiska smittor som sedan lätt kan spridas inom området. Yrkesverksamma besökare besöker dock inte bara närliggande gårdar i de här områdena utan det förekommer undantag, även i det här arbetet. Livdjurstransportörer kan resa långa sträckor. Nöremark et al (2009a) skrev i deras studie att djur kan transporteras upp till 1200 km. Även i den här studien sågs att under en vecka kunde en livdjurstransportör i Västergötland röra sig på en yta över 35000 km<sup>2</sup>, se tabell 15.

Att ha en låg gårdsdensitet är inte nödvändigtvis utan sina problem. Även om till exempel aerosolspridning spelar mindre roll för smitta mellan gårdar och tidigare studier har visat att bland annat verktyg i mindre grad delas av bönder i Norrland (Nöremark et al, 2010) så kan faktumet att besökare är tvungna att resa längre sträckor utgöra ett problem. Trots att smittor

har en mindre chans att introduceras i Västerbotten har de potentialen att hinna spridas väldigt långa sträckor innan de upptäcks. En normal zons radie vid ett epizootiskt utbrott är tre plus sju km, det vill säga 314 km<sup>2</sup>. Mjölkbilen i Västerbotten täckte i genomsnitt en yta på 22448 km<sup>2</sup> över en vecka, se tabell 14. Detta är viktigt att ha i åtanke i samband med utbrott av smittsamma sjukdomar.

De stora områden som täcktes var framförallt i Norrland, där gårdarna ligger glesare, vilket kanske inte utgör samma risk för ytterligare spridning som en spridning mellan ett stort antal gårdar inom ett mindre område. Då flera gårdar innebär flera kontakter, och större risk för att en eller flera kontakter förbises vid smittspårningen, kan smittämnet hinna sprida sig långt i vilket fall, särskilt om exempelvis en livdjurstransportör är involverad.

Störst risk utgörs kanske av livdjurstransportörerna, som kan besöka relativt många gårdar under en vecka, både närliggande och med stora avstånd emellan sig. Deras rörelsemönster kan även variera kraftigt från vecka till vecka vilket gör goda register av största vikt, något som inte alltid förekommer. Livdjurstransportörer har även, som nämnts ovan, visats ha sämre rutiner runt exempelvis desinfektion än till exempel veterinärer och husdjurstekniker, som även de besöker många gårdar, oftast inom relativt små områden. Livdjurstransportörerna transporterar dessutom levande djur, något som utgör den allra största risken för smittspridning, och utgör en risk både för indirekt och direkt smittspridning. Då det finns många livdjurstransportörer runt om i landet, och även flera i samma geografiska område som de som ingick i studien, kan man dock ej dra alltför långtgående slutsatser om livdjurstransportörernas resemönster.

Då endast en reparatör hade möjlighet att ställa upp är det mycket begränsat vilka slutsatser som kan dras. Ser man på denna reparatörs resemönster ser man att störst yta täcks under januari, men lägst antal gårdar, medan motsatt förhållande sker i juli, där minsta ytan täcks, men flest antal gårdar besöks. Om detta är en trend går inte säga utan ytterligare data. Reparatörers smittskydd har rapporterats kunna vara bristfälligt (Nöremark et al, 2010), det skulle därför vara angeläget att få veta mer om dem.

### **Register**

Svårigheter med att få ut register från vissa yrkeskategorier kan utgöra ett problem vid smittspårning. Många hade handskrivna register, och flera som inte deltog svarade att det var på grund av tidsbrist. Flertalet som inte deltog gjorde det av okänd anledning. Flera av registren hade felstavade adresser och andra hade gamla adresser registrerade som inte längre var sökbara. Att inte kunna få tag i tillförlitlig data är implikationsmässigt oroväckande. Vid exempelvis smittspårning kan man inte förvänta sig att människor håller besökta platser i minnet under en längre tid. I projektet framgick det att stora företag, som exempelvis mejeriföretagen, generellt hade bra register, och som snabbt kunde göras tillgängliga. Det kan förklaras av att de har framförallt planerade besök och de ekonomiska möjligheterna till ett dataregister. Dock hade även de i viss utsträckning utdaterad information, vilket utgjorde ett problem vid inhämtandet av koordinater.

Veterinärerna hade mycket goda register, troligtvis eftersom journalskrivningen är reglerad i lagen. Tyvärr är journaler inte ett optimalt verktyg vid exempelvis smittspårning, vilket ibland skapade problem vid inhämtandet av information för kartläggning. Det framgick inte alltid om resa genomförs, då reseavgift ej alltid var registrerad, och då det ibland saknades andra anteckningar än rubrik.

Hästar utgick från studien, trots registrerat produktionsplatsnummer, då det i många fall var oklart om veterinären rest till gården, eller hästen till veterinärstationen. Alla fåglar utgick ur studien, trots registrerat produktionsplatsnummer, då det inte framgick om andra djur än fåglar fanns på gården, och fåglar ej var relevanta för den här kartläggningen. De kartlagda veterinärresorna avviker alltså något från verkligheten, då endast klövbärande djur ingått i den här studien.

Det fanns även en risk att ett visst antal gårdar bortfallit, i de fall en veterinär rest till gården, behandlat djur annat än produktionsdjur och ej registrerat produktionsplatsnummer.

Inhämtandet av information från Jordbruksverkets databas var även mycket tidskrävande, två arbetsdagar gick åt för åtta veterinära upptagningsområden.

Vid smittspårning efter utbrott av smittsamma djursjukdomar är det viktigt att snabbt få tag i information om möjliga kontakter mellan gårdar, såsom via veterinärer, mjölkbilar och livdjurstransporter.

Den här studien har demonstrerat svårigheterna i att enkelt och snabbt få tag i dessa yrkeskategoriers register utan ett myndighetsbeslut. Efter studiens avslut är det möjligt att spekulera i hur lång tid det skulle kunna ta att få fram den nödvändiga informationen vid en smittspårning, och indirekt den tid en ”total standstill” gällande livdjurstransporter skulle vara aktuell. För en uppskattning, se tabell 21.

*Tabell 21. Uppskattad tid för utlämnande av register för smittspårning*

Yrkeskategori	< 3 veckor
Veterinärer	Troligen ja
Mjölkbilschaufförer	Troligen ja
Livdjurstransportörer	Troligen ja

### ***Geografiska koordinater***

Produktionsplatsnumren fick koordinater eller postort genom Statens jordbruksverks centrala register över produktionsplatsnummer. En relativt stor felkälla vid placeringen av koordinater utgjordes av att alla produktionsplatser inte tilldelades en koordinat utan flertalet endast en postort. Koordinaterna valdes då ut av sökprogrammet som punkt inom området för postadressen. Beräkningarna av avstånd och area kommer därmed vara något oriktiga, men de är avrundade till närmaste kilometer och torde därmed inte vara allt för felaktiga. Vissa produktionsplatsnummer ingick inte i registret med koordinater från Statens jordbruksverk, därför utgick de.

### ***Begränsningar i data***

Då mycket få små företag deltog i studien är det begränsat vilka slutsatser som kan dras om dem, men av dem som lämnade ut information tog det minsta företaget längst tid på sig, och lämnade ut handskrivna register. Det skulle kunna vara en konsekvens av tidsbrist, då färre anställda skulle kunna innebära en mindre möjlighet att prioritera en vetenskaplig studie, eller ej samma möjlighet till eller intresse av heltäckande register som ett större företag. Vid situationer med smittspårning begärd av en myndighet skulle förhoppningsvis prioriteringen öka och det skulle gå snabbare att få tag i adresser.

Mejeriföretagens register var enkla att få tag i, och mjölkbilarna täcker i flera fall mycket stora ytor. En mjölkbil följer en linje, och i stort sett samma gårdar besöks under ett år, vilket gör smittspårningen enklare. Täcks stora ytor, men få gårdar, finns chansen att risken för smittspridning minskar, då det finns möjlighet för smittämnet att hinna dö på vägen mellan gårdar. Vad som hade begränsad del i studien, men relativt stora implikationer, är att olika mjölkbilschaufförer kan köra på olika linjer under en vecka och då täcka betydligt större ytor än en enstaka linje. Det bör hållas i åtanke vid smittspårning.

### ***Betydelse***

Det har visats att många sjukdomar visar ett geografiskt mönster och att gårdar närliggande indexfallet utgör en större risk att smittas och/eller vara smittade. I vissa fall diskuteras vindspridning, eller delade verktyg, men även andra kontakter kan förekomma, som reparatören, eller mjölkbilen. Andra saker som kan variera är vilka djur som finns i området, både produktionsdjuren och vilda djur, samt vilka produktionsformer som föreligger.

Risken för smittspridning varierar givetvis med sjukdom. Vissa sjukdomar har framförallt direktspridning, och då är givetvis livdjurstransportörerna viktigast. Smittämnen överlever olika länge i miljön vilket gör tiden mellan gårdar olika viktig. De är även olika känsliga för exempelvis solljus. Inkubationstiden varierar mellan sjukdomar, men något som efter studiens avslut är tydligt är att det förekommer en risk att en sjukdom med lång inkubationstid kan hinna spridas långt och till många gårdar innan den upptäcks.

### ***Framtiden***

I framtiden bör man eventuellt i större utsträckning ha indirekt smittspridning i åtanke vid sjukdomsbekämpning. Jag föreslår att ett större fokus skulle läggas vid goda register, ur smittskyddssynpunkt skulle det kunna vara en idé att ha ett centralt register för alla som yrkesmässigt besöker gårdar.

Vid zonläggning i framtiden är ett alternativ att beakta de yrkesmässiga kontakterna, och hur de varierar i landet, beroende på sjukdom. Då jag i denna studie visat hur stora ytor yrkesmänniskor kan resa över en kort period, kanske den initiala skyddszonen i vissa fall bör vara betydligt större än 314 km<sup>2</sup>, givetvis beroende på sjukdom och geografisk lokalisering.

Det förekommer varierande biosäkerhetsstrategier på gårdarna och bland besökande yrkesverksamma personer. Den nya hygienlagen kräver att djurhållaren tillhandahåller

möjlighet för besökare att tvätta och desinficera sig. Eventuellt bör även ett ansvar ligga på besökarna, särskilt de som besöker gårdar i sitt yrke och utgör en risk för smittspridning. Det skulle kunna tas fram en smittskyddstrategi med hygienkrav för yrkesverksamma gårdsbesökare att förhålla sig till.

## **Felkällor**

Det finns många möjliga felkällor. Den mänskliga faktorn spelar en stor roll vid hanteringen av stora och många tal. På grund av risken för felskrivning, av studiens författare eller av bidragare, har jag valt att utesluta de geografiska koordinater som varit mer än 3 gånger längre bort än övriga koordinater, undantaget livdjurstransportörerna. I vissa fall har jag fått förutsätta felstavningar, och de har rättats.

Postadresser var i flera fall gamla och ogiltiga. Jag fick i de fallen leta efter gårdar med samma namn och söka efter byten av postnummer. Saknades husnumret på gatan som angavs i adressen tog jag en koordinat på det lägsta husnumret på samma gata.

Vid inhämtningen av produktionsplatsnummer från Statens jordbruksverks databas uteslöts alla resor som saknade journalanteckningar samt reseavgift. Eventuellt kan resor ha gått miste om.

Resultaten i studien är, som tidigare diskuterat, inte statistiskt signifikanta på grund av det lilla urvalet. Studien är istället deskriptiv.

Utgångspunkten, det vill säga den geografiska plats från vilken personen startade sin resa, saknas i flera av fallen, vilket kan göra att arean är något felaktig. Utgångspunkten saknas för alla mjölkbilar, för livdjurstransportören i Västergötland, och gällande båda husdjursteknikerna.

## KONKLUSION

I studien framkom att resemönster varierar mellan yrkeskategorier och mellan geografiska områden. Det kan vara viktigt att beakta vid misstänkta eller konstaterade fall av mycket smittsamma sjukdomar då zoner ska upprättas för bekämpning eller övervakning. Beaktas resemönstret för veterinärer, mjölkbilschaufförer, livdjurstransportörer, husdjurstekniker samt reparatörer bör skydds- och övervakningszonerna vara större än 314 km<sup>2</sup>.

Yrkesverksamma personer kan i vissa fall röra sig över stora ytor och besöka många gårdar, och vissa yrkeskategorier har avvikande mönster, något som bör tas i beaktande vid exempelvis smittspårning. Det kan räcka med att ett yrkesmässigt besök undgår upptäckt vid smittspårningen för att smittämnet ska ha möjlighet att spridas långt och sjukdomsförloppet få stora konsekvenser.

Det är viktigt att hålla indirekt smittspridning i åtanke vid smittspårning och vid skapandet av modeller för smittspridning. Ett förslag för framtiden är att upprätta ett bättre register för gårdsbesök av yrkesverksamma och att hålla yrkeskontakter mellan gårdar och deras geografiska avvikelser i åtanke vid upprättandet av exempelvis skyddszoner.

Den här studien har verkat som en pilotstudie och för att dra fler och säkrare slutsatser bör ytterligare studier göras, täckandes fler yrkeskategorier, deltagande och eventuellt geografiska områden. Det vore även intressant att titta närmare på de gårdar som besöks, vilka djurslag som besöks, gårdarnas storlek och biosäkerhet.

## **TACK**

Tack till alla som hjälpt till.

Du reparatör som tog dig tid att skriva ner dina besökta gårdar på din fritid!

Ni två livdjurstransportörer som gladeligen svarade i telefon och som gärna ville vara med, trots tidsbristen!

Du hjälpsamme på inseminationsföretaget som gärna ställde upp och skickade all data på posten!

Ni på Jordbruksverket, tack för all hjälp med servrarna!

Martin Bergström på SVA som tog sig tid att plockat ut koordinater ut registret för produktionsplatsnummer!

Ni anställda på mejerierna, tack för de snabba svaren!

Mina handledare, Susanna Sternberg Lewerin och Maria Nöremark!

Och alla ni andra!

## REFERENSER

- Bates, T.W., Thurmond, M.C. & Carpenter, T.E., 2001. Direct and indirect contact rates among beef, dairy, goat, sheep, and swine herds in three California counties, with reference to control of potential foot-and-mouth disease transmission. *American journal of veterinary research*, vol. 62(7), ss. 1121–9.
- Beskow, P., Norqvist, M. & Wallgren, P., 2001. Uppföljning av åtgärdsprogram mot luftvägsinfektioner i norrländska svinbesättningar. *Svensk veterinärtidning*, vol.53 (13), ss. 673–685.
- Boender, G.J., Meester, R., Gies, E. & de Jong, M.C.M., 2007. The local threshold for geographical spread of infectious diseases between farms. *Preventive veterinary medicine*, vol. 82(1-2), ss. 90–101.
- Bouma, A., Elbers, A.R.W., Dekker, A., de Koeijer, A., Bartels, C., Vellema, P., van der Wal, P., van Rooij, E.M.A., Pluimers, F.H. & de Jong, M.C.M. et al., 2003. The foot-and-mouth disease epidemic in The Netherlands in 2001. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 57(3), ss. 155–166.
- Brennan, M.L., Kemp, R. & Christley, R.M., 2008. Direct and indirect contacts between cattle farms in north-west England. *Preventive veterinary medicine*, vol. 84(3-4), ss. 242–60.
- Carlsson, U., Wallgren, P., Renström, L.H.M., Lindberg, A., Eriksson, H., Thorén, P., Eliasson-Selling, L., Lundeheim, N., Nörregård, E., Thörn, C. & Elvander, M., 2009. Emergence of porcine reproductive and respiratory syndrome in Sweden: detection, response and eradication. *Transboundary and emerging diseases*, vol. 56(4), ss. 121–31.
- CFSPH Technical Factsheet, 2009. *Bovine Tuberculosis*.  
[http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine\\_tuberculosis.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_tuberculosis.pdf) [2014-01-27]
- Daszak, P., Cunningham, A.A. & Hyatt, A.D., 2000. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. *Science*, vol. 287(5452), ss. 443–9.
- Dyrendal, I. 1996. *Peter Henrquists sjukdomslära – husdjurens inre sjukdomar. En handskrift om 1700-talsmedicin vid Veterinärinrättningen i Skara*. Stockholm: Kungliga skogs- och lantbruksakademin.
- EU-kommissionen DG SANCO, 2013. EU-initiativ i korthet. Ny djurhälsolagstiftning. *Europakommissionen*. [http://ec.europa.eu/food/animal/docs/ah-law-citizen-summary\\_sv.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/docs/ah-law-citizen-summary_sv.pdf) [Hämtad 2014-01-03].
- Ferguson, N.M., Donnelly, C. & Anderson, R.M., 2001. The foot-and-mouth epidemic in Great Britain: pattern of spread and impact of interventions. *Science* (New York, N.Y.), vol. 292(5519), ss. 1155–60.
- Fèvre, E.M., Bronsvoort, B.M.d.C., Hamilton, K. & Cleaveland, S., 2006. Animal movements and the spread of infectious diseases. *Trends in microbiology*, vol. 14(3), ss. 125–31.
- Frössling, J., Ohlson, A., Björkman, C., Håkansson, N. & Nöremark, M., 2012. Application of network analysis parameters in risk-based surveillance - examples based on cattle trade data and bovine infections in Sweden. *Preventive veterinary medicine*, vol. 105(3), ss. 202–8.
- Gubler, D.J., 2009. Vector-borne diseases. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, vol. 28(2), ss. 583–8.



- Hägglund, S., Svensson, C., Emanuelson, U., Valarcher, J.F. & Alenius, S., 2006. Dynamics of virus infections involved in the bovine respiratory disease complex in Swedish dairy herds. *Veterinary journal*, vol. 172(2), ss. 320–8.
- Lindström, T., Sisson, S., Nöremark, M., Jonsson, A. & Wennergren, U., 2009. Estimation of distance related probability of animal movements between holdings and implications for disease spread modeling. *Preventive veterinary medicine*, vol. 91(2-4), ss. 85–94.
- Mikkelsen, T., Alexandersen, S., Astrup, P., Champion, H. J., Donaldson, a. I., Dunkerley, F.N., Gloster, J., Sørensen, J. H. & Thykier-Nielsen, S., 2003. Investigation of airborne foot-and-mouth disease virus transmission during low-wind conditions in the early phase of the UK 2001 epidemic. *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions*, vol. 3(1), ss. 677–703.
- Muroga, N., Kobayashi, S., Nishida, T., Hayama, Y., Kawano, T., Yamamoto, T. & Tsutsui, T., 2013. Risk factors for the transmission of foot-and-mouth disease during the 2010 outbreak in Japan: a case-control study. *BMC veterinary research*, vol. 9(1), s. 150.
- Nöremark, M. (2010). Infection through the farm gate. Studies on movements of livestock and on-farm biosecurity. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Nöremark, M., Frössling, J. & Sternberg Lewerin, S., 2010. Application of routines that contribute to on-farm biosecurity as reported by Swedish livestock farmers. *Transboundary and emerging diseases*, vol. 57(4), ss. 225–36.
- Nöremark, M., Frössling, J. & Sternberg Lewerin, S., 2013. A survey of visitors on Swedish livestock farms with reference to the spread of animal diseases. *BMC veterinary research*, 9(1), s.184.
- Nöremark, M., Håkansson, N., Lindström, T., Wennergren, U. & Sternberg Lewerin, S., 2009. Spatial and temporal investigations of reported movements, births and deaths of cattle and pigs in Sweden. *Acta veterinaria Scandinavica*, vol. 51, s. 37.
- Nöremark, M., Håkansson, N., Sternberg Lewerin, S., Lindberg, A. & Jonsson, A., 2011. Network analysis of cattle and pig movements in Sweden: measures relevant for disease control and risk based surveillance. *Preventive veterinary medicine*, vol. 99(2-4), ss. 78–90.
- Nöremark, M., Lindberg, A., Vågsholm, I. & Sternberg Lewerin, S., 2009. Disease awareness, information retrieval and change in biosecurity routines among pig farmers in association with the first PRRS outbreak in Sweden. *Preventive veterinary medicine*, vol. 90(1-2), ss. 1–9.
- Ohlson, A., (2010). *Bovine Coronavirus and Bovine Respiratory Syncytial Virus Infections in Dairy Herds Prospects for Control*. Diss., Sveriges lantbruksuniversitet.
- OIE. (2008). *Report of the OIE Ad Hoc Group on Porcine Reproductive Respiratory Syndrome*. Paris:OIE. Tillgänglig:  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our\\_scientific\\_expertise/docs/pdf/PRRS\\_guide\\_web\\_bulletin.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/PRRS_guide_web_bulletin.pdf) [2014-01-07]
- OIE Technical Disease Cards, 2009. *African swine fever*.  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/AFRICAN\\_SWINE\\_FEVER\\_FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/AFRICAN_SWINE_FEVER_FINAL.pdf) [2013-10-28]
- OIE Technical Disease Cards, 2009. *Foot and mouth disease*.  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/FOOT\\_AND\\_MOUTH\\_DISEASE\\_FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/FOOT_AND_MOUTH_DISEASE_FINAL.pdf) [2013-10-28]

- OIE Technical Disease Cards, 2009. *Peste des petits ruminants*.  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/PESTE\\_DES\\_PETITS\\_RUMINANTS\\_FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/PESTE_DES_PETITS_RUMINANTS_FINAL.pdf) [2013-10-28]
- OIE Technical Disease Cards, 2009. *Sheep and goat pox*.  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/SHEEP\\_GOAT\\_POX\\_FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/SHEEP_GOAT_POX_FINAL.pdf) [2013-10-28]
- OIE (2013). *Terrestrial Animal Health Code*, 22. ed. OIE. Tillgänglig:  
<http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/> [2013-11-05]
- Robinson, S.E. & Christley, R.M., 2007. Exploring the role of auction markets in cattle movements within Great Britain. *Preventive veterinary medicine*, vol. 81(1-3), ss. 21–37.
- SCB (2013). Jordbruksstatistisk årsbok 2013. [online]  
<http://www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/statistik/jordbruksstatistiskarsbok/jordbruksstatistiskarsbok2013.4.765a35dc13f7d0bf7c43ab.html>. [2013-12-21]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Afrikansk hästpest (AHS)*.  
[http://www.epiwebb.se/01\\_afrikansk\\_hastpest/index.shtml](http://www.epiwebb.se/01_afrikansk_hastpest/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-08-20). *Afrikansk svinpest*.  
[http://www.epiwebb.se/02\\_afrikansk\\_svinpest/index.shtml](http://www.epiwebb.se/02_afrikansk_svinpest/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Aujeszky's sjukdom (AD)*.  
[http://www.epiwebb.se/03\\_AD/index.shtml](http://www.epiwebb.se/03_AD/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Aviär influensa/Fågelinfluensa (AI)*.  
[http://www.epiwebb.se/04\\_AI/index.shtml](http://www.epiwebb.se/04_AI/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Bluetongue/Blåtunga (BT)*.  
[http://www.epiwebb.se/05\\_Bluetongue/index.shtml](http://www.epiwebb.se/05_Bluetongue/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Boskapspest*. [http://www.epiwebb.se/06\\_Boskapspest/index.shtml](http://www.epiwebb.se/06_Boskapspest/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Elakartad lungsjuka (CBPP)*.  
[http://www.epiwebb.se/08\\_CBPP/index.shtml](http://www.epiwebb.se/08_CBPP/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Får- och getkoppor*.  
[http://www.epiwebb.se/09\\_Far\\_Getkoppor/index.shtml](http://www.epiwebb.se/09_Far_Getkoppor/index.shtml) [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Infektiös bovin rinotrakeit/infektiös pustulär vulvovaginit (IBR/IPV)*. [http://www.epiwebb.se/10\\_IBR/index.shtml](http://www.epiwebb.se/10_IBR/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Klassisk svinpest (CSF)*.  
[http://www.epiwebb.se/11\\_CSF/index.shtml](http://www.epiwebb.se/11_CSF/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Lumpy skin disease (LSD)*.  
[http://www.epiwebb.se/12\\_LSD/index.shtml](http://www.epiwebb.se/12_LSD/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Mjältbrand (Anthrax)*.  
[http://www.epiwebb.se/13\\_Mjaltbrand/index.shtml](http://www.epiwebb.se/13_Mjaltbrand/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Mul- och klövsjuka (MK)*.  
[http://www.epiwebb.se/14\\_MK/index.shtml](http://www.epiwebb.se/14_MK/index.shtml). [2014-01-27]

- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Newcastlesjuka (ND)*. [http://www.epiwebb.se/15\\_ND/index.shtml](http://www.epiwebb.se/15_ND/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Paratuberkulos*. [http://www.epiwebb.se/16\\_ParaTB/index.shtml](http://www.epiwebb.se/16_ParaTB/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Peste des petits ruminants (PPR)*. [http://www.epiwebb.se/17\\_PPR/index.shtml](http://www.epiwebb.se/17_PPR/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS)*. [http://www.epiwebb.se/18\\_PRRS/index.shtml](http://www.epiwebb.se/18_PRRS/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Rabies*. [http://www.epiwebb.se/19\\_Rabies/index.shtml](http://www.epiwebb.se/19_Rabies/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Rift Valley Fever (RVF)*. [http://www.epiwebb.se/20\\_RVF/index.shtml](http://www.epiwebb.se/20_RVF/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Swine Vesicular Disease (SVD)*. [http://www.epiwebb.se/21\\_SVD/index.shtml](http://www.epiwebb.se/21_SVD/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Transmissibla spongiforma encefalopati (TSE)*. [http://www.epiwebb.se/23\\_TSE/index.shtml](http://www.epiwebb.se/23_TSE/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Vesikulär stomatit (VS)*. [http://www.epiwebb.se/24\\_VS/index.shtml](http://www.epiwebb.se/24_VS/index.shtml). [2014-01-27]
- SJV, SLV och SVA (2012-07-31). *Viral encefalit (VE)*. [http://www.epiwebb.se/25\\_VE/index.shtml](http://www.epiwebb.se/25_VE/index.shtml). [2014-01-27]
- Statens jordbruksverk (2013). *Mjältbrand på gård i Örebro län*. Pressmeddelande 2013-11-01.
- Sternberg Lewerin, S., Hallgren, G., Mieziowska, K., Treiberg Berndtsson, L., Chirico, J. & Elvander, M., 2010. Infection with bluetongue virus serotype 8 in Sweden in 2008. *The Veterinary record*, vol. 167(5), ss. 165–70.
- Valarcher, J-F & Taylor, G., 2007. Review article Bovine respiratory syncytial virus infection. *Veterinary Research* vol. 38(2), ss. 153–180.
- Wee, S-H., Yoon, H., More, S.J., Nam, H-M., Moon, O-K., Jung, J-M., Kim, S-J., Kim, C-H., Lee, E-S., Park, C-K & Hwang, I-J et al., 2008. Epidemiological characteristics of the 2002 outbreak of foot-and-mouth disease in the Republic of Korea. *Transboundary and emerging diseases*, vol. 55(8), ss. 360–8.
- Wills, R.W., Zimmerman, J.J., Swenson S.L., Yoon, K-J., Hill, H.T., Bundy, D.S. & Michael, J., 1997. Transmission of PRRSV by direct, close, or indirect contact. *Swine Health and Production*, vol. 5(6), ss. 213–218.